

Ingenjörsutbildning och kapitalbildning 1933–1973

Lars Pettersson

SKRIFTER UTGIVNA AV EKONOMISK-HISTORISKA FÖRENINGEN
LUND 1983

Ingenjörsutbildning och kapitalbildning 1933–1973

Lars Pettersson

SKRIFTER UTGIVNA AV EKONOMISK-HISTORISKA FÖRENINGEN
I LUND VOL XXXIX

Projektet "Utbildningssektorns expansion i Sverige under 1900-talet"
har finansierats av Universitets- och högskoleämbetet samt av
Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet.



ISBN 91-85611-07-7

© Lars Pettersson 1983

Printed in Sweden

Studentlitteratur

Lund 1983

Förord

Denna avhandling har tillkommit inom ramen för forskningsprojektet "Utbildningsexpansionen i Sverige under 1900-talet".

Projektets övriga medlemmar har varit Rolf Ohlsson och Anders Nilsson, vilka härmed tackas för sin idoga läsning av ett otal manuskriptsidor i olika utvecklingsstadier, för många goda synpunkter på mitt arbete och för gott kamratskap. Rolf Ohlsson har i dessa avseenden överträffat det som formellt krävts av honom i egenskap av handledare.

Ekonomisk-historiska institutionen i Lund är en god forskningsmiljö. Detta är till stor del professor Lennart Jörbergs förtjänst. Jag vill även tacka Lennart Jörberg för granskning av ett stort antal mer eller mindre genomarbetade manuskriptsidor.

Synpunkter och kritik har även kommit mig till del av Tommy Bengtsson, Olle Krantz, Agneta Kruse, Jonas Ljungberg, Christer Lund, Lennart Schön och Lennart Söderlund. Tommy Bengtsson har dessutom bidragit med data- och beräkningsteknisk assistens. Magnus Magnusson har renritat flertalet diagram.

Lund i september 1983.

Lars Pettersson



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546727_0004

Innehåll

DIAGRAMFÖRTECKNING

TABELLFÖRTECKNING

KAP.I.	INLEDNING	sid.9
	Syfte uppläggning och inriktning	9
	Varför läroverksingenjörerna?	11
	Vad är ingenjörsutbildning?	13
	Kontrollbehovet	14
	Individernas efterfrågan på reproducerande inslag i ingenjörsutbildningen	16
	Sortering	19
	Ingenjörsutbildning är investering	23
KAP.II	AVKASTNING PÅ INGENJÖRSUTBILDNING. EN GENOMGANG AV LÄROVERKSINGENJÖRERNAS UTBILDNINGS- OCH ARBETSMARKNAD ²⁹	
	Lönsamhet av och efterfrågan på ingenjörsutbildning 1933 - 1973	29
	Efterfrågevariabeln	32
	Löneskillnader	35
	Internräntan av ingenjörsutbildning 1956 - 1970	37
	På vilken delarbetsmarknad skedde förändringarna	43
	Slutsatser	45
KAP.III.	FYSISK KAPITALBILDNING OCH EFTERFRÅGAN PÅ INGENJÖRER 1933 - 1945	48
	Sambandet fysisk kapitalbildning - efterfrågan på ingenjörer	48
	Kapitalbildning och efterfrågan på ingenjörer 1933 - 1945	50
	Länkningen till utbildningsmarknaden	53
	Kapitalbildning och efterfrågan på ingenjörer 1945 - 1953	54
	Sammanfattning	55
KAP.IV.	FYSISK KAPITALBILDNING OCH EFTERFRÅGAN PÅ INGENJÖRER 1953 - 1973	58
	Modell...	60
	...beräkning...	61
	..och tolkning	66

KAP.V.	NÄRINGSLIVETS OMVANDLING OCH EFTERFRÅGAN PÅ INGENJÖRER 1953 - 1973	71
	Femtioalets första del, en omvandlings- och förberedelsestid	71
	Försvarsindustrins roll	75
	Automationen	78
	Den industriella utbyggnaden 1953 - 1962	80
	Den industriella utbyggnaden 1962 - 1973	81
	Några orsakssamband	83
	Slutsatser	86
KAP.VI.	UTBILDNINGSPLANERINGEN	90
	En teknisk-industriell bakgrund till 1950-talets planering av ingenjörsutbildningens utbyggnad	91
	"Manpower-planning" introduceras	94
	Politiska och vetenskapligt-teoretiska idéers påverkan på utbildningsplaneringen	95
	Den nya utbildningsplaneringens genombrott kring 1960	102
	Sammanfattning	105
KAP.VII.	RESULTAT	111
	Ingenjörsutbildningens bestämningsfaktorer periodvis	111
	Några konklusioner	115
	Ingenjörsexpansion och strukturomvandling	117
	"Den långa vågen"	118
	Den svenska utvecklingen	119
	SUMMARY	130
	APPENDIX 1, till kapital I	136
	APPENDIX 2, till kapitel II	138
	APPENDIX 3, till kapitel IV	140
	KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING.	144

Diagramförteckning

1.	Antalet nybörjare i tekniskt läroverk	sid.9
2.	Arlig procentuell förändring i antal nybörjare vid tekniskt läroverk samt i antal nybörjare vid teknisk högskola	12
3.	Antal nybörjare i tekniskt läroverk i procent av antalet nybörjare på gymnasial nivå	21
4.	15 - 20-årskohorternas absoluta och relativa storlek	25
5.	Utbildningsmarknaden	30
6.	Arlig procentuell ökning i antal nybörjare i tekniskt läroverk samt antal sökande och därav avvisade till tekniskt gymnasium och teknisk fackskola	34
7.	Teknikers lönevillkor	37
8.	Internräntan av utbildning till läroverksingenjör 1956 - 1970	39
9.	Löneskillnader unga läroverksingenjörer - unga tjänstemän	40
10.	Internräntan av teknisk specialisering på gymnasial nivå 1956 - 1970	41
11.	"Försutten löns" samt förväntad intäkts utveckling vid 10% ränta	43
12.	Några tjänstemannakategoriernas åldersspecifika medianlöner	45
13.	Den svenska investeringsvolymens förändring från föregående år (%)	50
14.	20 - 21-åriga manliga läroverksingenjörers arbetsområden	59
15.	Unga läroverksingenjörers relativlön	60
16.	Observerade och med hjälp av modellen konstruerade löneförändringar för några olika kategorier läroverksingenjörer	64
17.	Förändringar i "Utgifter för flygande material" sedan föregående år (%)	77
18.	Arlig ökning i tillverkningsindustrins investeringsvolym (%)	81
19.	Arlig ökning i metall- och verkstadsindustrins investeringsvolym (%)	81
20.	Arlig ökning i bruttoinvesteringsvolym i permanenta bostäder (%)	82

Tabellförteckning

1. Examination av institutingenjörer vid några av de största utbildningsanstalterna 1949-1953.	sid.13
2. Nyintagna år 1960 i första årskursen vid allmänt gymnasium och tekniskt gymnasium med relativ fördelning efter målsmans yrke.(%).	17
3. Standardberäkningar avseende för det gymnasiala stadiet generella, och för tekniska läroverk speciella, effekter på ingenjörs-expansionen.	22
4. Enkla korrelationskoefficienter mellan årlig förändring i begynnelselön och investeringsvolym.	61
5. Läroverksingenjörers begynnelselöners investeringselasticitet.	63
6. Några investeringsområdets andel av ökningen i den svenska ekonomins kapitalbildning.(%).	72
7. Några branschers andel av ökningen i den industriella kapitalbildningen.(%).	73
8. Kapitalbildningens förändring i industrin samt byggnads-respektive maskininvesteringars andel av denna förändring.(%).	74
9. Läroverksingenjörer i vissa statliga verksamheter 1950-1954 fördelade på facklinjer.	76
10. Antal elever i sista klassen vid tekniska läroverk 1950-1960 fördelade på facklinjer.	93
11. Elever i sista klassen i tekniskt gymnasium plus elever i andra klassen i teknisk specialkurs (fackskola) den 15 september 1960-1967.	1

KAPITEL I

Inledning

Syfte, uppläggning och inriktning

Syftet med detta arbete är främst att ge en historisk förklaring av ingenjörsutbildningens expansion i Sverige mot bakgrund av näringslivets tillväxt och omvandling.

Efterhand utvidgas analysen till att något behandla ingenjörsutbildningens roll i den långsiktiga samhällsekonomiska utvecklingen. Detta sker genom att utbildningsdimensioneringens förändring, samt vissa inslag i utbildningens innehåll, relateras till den diskussion om långa vågor i ekonomin som på nytt aktualiserats under senare år.

Företrädesvis behandlas expansionen av läroverksingenjörer och jämställda utbildningskategorier (diagr.1).

Perioden som behandlas är 1933 - 1973. Den sammanfaller med, vad som antagits utgöra en "lång våg" i ekonomisk utveckling.(1) Huvudvikten ska läggas vid senare delen av perioden - 1953 - 1973 - delvis av materialskäl. Perioden utgör emellertid i flera avseenden en helhet med 1953 som gränsår mot föregående delperiod.

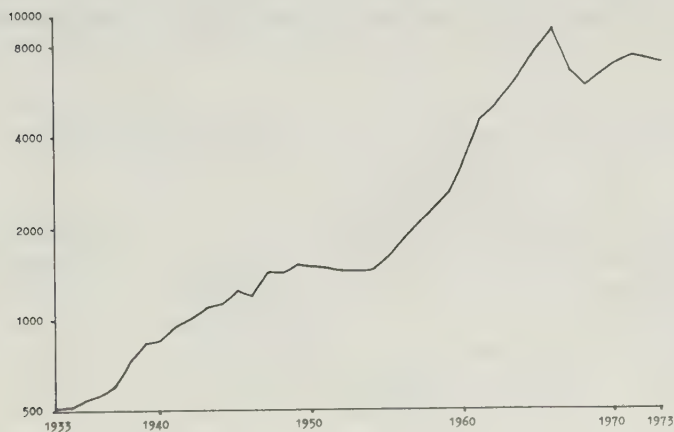


Diagram 1. Antalet nybörjare i tekniskt läroverk.

Källor: Se appendix 1.

Arbetet är upplagt på följande vis:

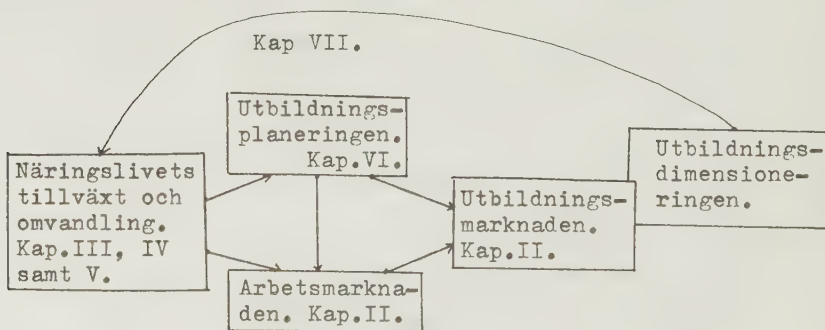
I första kapitlet motiveras inriktningen på just ingenjörsutbildning. Därefter refereras kort den diskussion som förts angående icke-obligatorisk utbildnings karaktär. Är sådan utbildning reproduktion av det bestående kapitalistiska klassamhället, eller har icke-obligatorisk utbildning funktioner som kan inordnas i den gängse nationalekonomins begrepps- och teoribyggnad? I samband med referatet sker en första sortering bland tänkbara angreppssätt. Ett, där ingenjörsutbildning betraktas som investering av såväl samhälle som individ, befinnis fruktbart för den fortsatta undersökningen.

Analysen av utbildningsinvesteringarnas bestämningsfaktorer börjar i utbildningsmarknaden (kap.II). Därvid uppmärksammas huvudsakligen efterfrågesidan, d v s de utbildningsväljande individernas beteende. Även arbetsmarknaden undersöks i detta kapitel. Analysen av marknadsprocessen, inom ramen för investeringsansatsen, är m a o samlad i kapitel II.

Därefter behandlas näringslivets tillväxt och omvandling i anslutning till arbetsmarknaden. Denna tillväxt och omvandling tänks mät- och analyserbar via olika mått på den fysiska kapitalbildningen till volym och innehåll. Perioden 1933 - 1953 behandlas i det här avseendet relativt översiktligt (kap.III). Perioden 1953 - 1973 tillåter en grundligare analys (Kap.IV och V).

Först efter genomgången av näringslivets utveckling behandlas utbildningsplaneringen (kap. VI). Via denna bestämdes den andra skänkeln - utbudet av utbildningsplatser - vid bestämningen av utbildningsdimensioneringen på ingenjörernas utbildningsmarknad.

De olika stegen i undersökningen kan illustreras med hjälp av följande schema, vilket samtidigt antas innehålla de viktigaste elementen i den process som bestämmer utbildningsdimensioneringen.



Om påverkan mellan de olika elementen i schemat skedde momentant, ostört och enkelriktat, skulle inte felinvestering uppstå i ingenjörsutbildning. Överskott eller underskott skulle m a o inte uppstå på

ingenjörernas arbetsmarknad. Men redan här står klart att schemat ovan utgör en synnerlig förenkling av verkligheten med tanke på den "miss-match" vi vet föreligger mellan utbildning och arbete, p g a att utbildning tar tid.

Men även andra faktorer kan störa flödet. Planerings- och marknadsprocesser kan fungera dåligt som förmedlingsmekanismer mellan näringslivets omvandling och utbildningsdimensioneringen, om de påverkas av sådant som inte hör näringslivets omvandling till. Facklig eller statlig löne- eller inkomstpolitik kan t e x påverka den privata lönsamheten av ingenjörsutbildning så, att antalet sökande till utbildningen minskar i en situation med vakanser inom näringslivet. Eller kan utbildningspolitik, med vidare syfte än att förse produktionsapparaten med ingenjörer, skapa överinvestering i ingenjörsutbildning. Den här typen av påverkan tas upp efterhand i framställningen.

Därtill kommer som nämnts tidsaspekten. Dilemmat för all utbildning är att den är ägnad en situation som ligger långt fram i tiden. Kraftiga förändringar i produktionsapparaten, exempelvis teknisk sådan, kan skapa efterfrågeöverskott respektive underskott på arbetsmarknaden av ingenjörer, vilket i sin tur kan resultera i en extrem situation vad gäller efterfrågan på utbildningen.

I kapitel VII, i vilket resultaten av undersökningen presenteras, diskuteras detta problem utifrån vad som hände under 1950- och 1960-talen. Bl a hävdas att överinvestering skedde i alltför traditionellt inriktad ingenjörsutbildning under första delen av sextiotalet, med påföljder för såväl ingenjörsutbildningens fortsatta dimensionering som för ekonomin i sin helhet.

Varför läroverksingenjörerna?

Valet av läroverksingenjörerna som studieobjekt, inom ramen för forskningsprojektet "Utbildningssektorns expansion i Sverige under 1900-talet", motiveras bl a av att ingenjörernas utbildning och kvalifikationer gör dem till en nyckelgrupp i den omvandling, med industrialisering som starkt inslag, som traditionellt varit ett ekonomisk-historiskt studieområde.(2) Ingenjörsutbildningens betydelse är i det sammanhanget större, än dess andel av den totala gymnasie-expansionen ger sken av.

Den relativt goda dokumentationen av läroverksingenjörernas arbetsmarknadsvillkor, lön, befattningsnivå m m, vad gäller efterkrigstiden, talar även för valet av forskningsobjekt.

Att ingenjörsutbildningen har mycket direkta länkmekanismer till tillväxt- och omvandlingsprocessen i ekonomin i övrigt, jämfört med annan gymnasieutbildning, är ytterligare en fördel. Exempelvis har andra undersökningar visat, att ingenjörers begynnelselöner varit mycket rörliga och känsliga för förändring i utbud och efterfrågan på

arbetsmarknaden.(3) Inom ett projekt, vars syfte är att förklara utbildningsexpansionen i Sverige under 1900-talet, ter sig naturligt att studera en grupp för vilken det funnits direkta länkmekanismer till ekonomin i övrigt.

Läroverksingenjörerna är centrala även på annat vis. De utgör en mellangrupp mellan instituts- och högskoleingenjörer. Adderas nybörjarna vid teknisk högskola till de vid tekniskt läroverk rubbas inte ingenjörsexpansionens förändringsmönster i något väsentligt. (diagr.2). Dimensioneringen av läroverksingenjörernas utbildning över tiden kan alltså sägas approximera den totala ingenjörsexpansionens förändringsmönster.

Svårare att bedöma är, hur utbildningen av institutingenjörer påverkat den generella ingenjörsexpansionen. Det är här fråga om en flora av kommunala och privata - oftast tvååriga - utbildningar, baserade på folkskolan och med varierande innehåll och kvalitet.

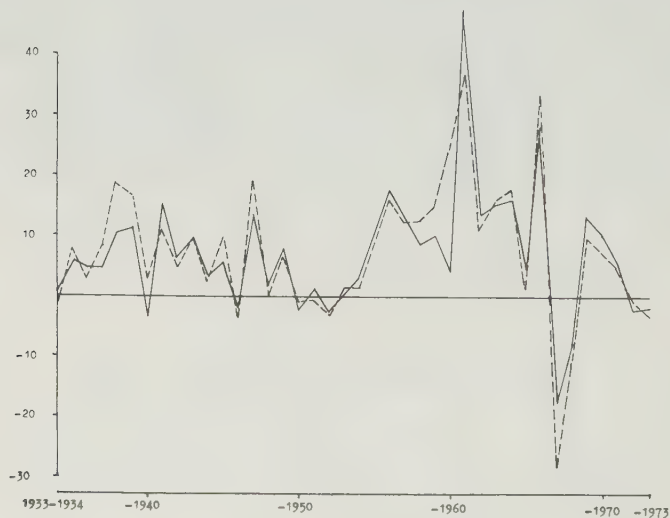


Diagram. 2. Årlig procentuell förändring i antal nybörjare vid tekniskt läroverk samt i antal nybörjare vid teknisk högskola.
Källor: Se appendix 1.

- - - - vid tekniskt läroverk.

— vid teknisk högskola.

Mycket talar emellertid för, att 1930-talens och 1940-talens ingenjörsexpansion även gällde institutsjenjörerna. Vi vet, att åtskilliga sådana utbildningar uppkom under denna tid p g a efterfrågeöverskottet på ingenjörer och på det offentligas oförmåga att eliminera detta under perioden.(4)

Utbildningen av institutsjenjörer stagnerade även med den övriga ingenjörsutbildningen kring 1950 (tab.1).

Tabell 1. Examinationen av institutsjenjörer vid några av de största utbildningsanstalterna 1949 - 1953.

<u>1949</u>	<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>
1771	1546	1302	1176	1187

Källa: SOU 1955:21, "Tekniska skolutbildningen", Sthlm 1955, sid. 39 och 41.

Tabellen innefattar på intet sätt alla skolor av detta slag men några av de största: Hässleholms, Katrineholms och Örnköldsviks tekniska skolor, Göteborgs, Stockholms samt Köpings tekniska institut, Tekniska institutet i Stockholm samt Tekniska skolan i Sundsvall. Tendensen är likartad vid samtliga skolor - utom vid Göteborgs tekniska institut - och bör vara symptomatisk för skolformen i stort.

Under femtiotalets senare del, och därefter, fick privata och kommunala utbildningar svårare att hävda sig gentemot den växande statliga utbildningsapparaten. I stället blev det nu 2-årig teknisk fackskola (från 1963) och 2-årig teknisk linje på gymnasieskolan som i viss mening förstärkte ingenjörsexpansionen. Tvivelaktigt är dock om dessa utbildningar, utan praktikkrav och med relativt bred allmänbildande inriktning, kan jämföras med ingenjörsutbildning.

Vad är ingenjörsutbildning?

Den internationella diskussionen om icke-obligatorisk utbildning har gällt, huruvida utbildning ska betraktas som konsumtion, som investering i humankapital eller som en dyr metod att sälla dugliga från mindre dugliga individer: en sorterings eller filterprocess.(5,6,7) I investerings- eller humankapitalansatsen ligger att utbildning gav färdigheter som kunde säljas på arbetsmarknaden.

Inom en annan tradition har utbildning ansetts bidra till det kapitalistiska systemets bibehållande. Via utbildningsapparaten har produktionsförhållanden, klasser, ideologi m m legitimerats och återskapats

på ett lagbundet sätt. Det har varit fråga om reproduktion av det bestående.(8) Bl a har, menar man, blivande arbetskraft med hjälp av utbildningssystemet disciplinerats och sorterats så, att det kapitalistiska storföretagets hierarkier och villkor i övrigt accepteras.

Samtliga betraktelsesätt har använts vid förklaring av utbildnings-expansioner.

Kontrollbehovet

Som exempel på reproduktionsresonemang kan nämnas ett arbete om den amerikanska utbildningsexpansionen. De amerikanska marxisterna Bowles-Gintis menar, att visserligen kan delar av den väldiga expansionen av collegeutbildade efter det andra världskriget förklaras av efterfrågan på färdigheter, t e x på teknisk kvalifikation.(9) Huvudparten av expansionen måste emellertid tillskrivas storföretagens behov av att disciplinera och splittra det växande antalet tjänstemän på mellannivå, vars villkor alltmer kommit att likna arbetarnas. Generellt har alltså utbildningsexpansionen haft ett repressivt syfte och de Stora Företagen hade ett avgörande inflytande på utbildningsplaneringen. Bowles-Gintis skiljer dock inte ut teknisk utbildning på collegenivå från övrig tjänstemannautbildning. Det är möjligt att de för denna grupp skulle ha kunnat tänka sig en förklaring mera inriktad på behovet av tekniska färdigheter.

Ser vi till Sverige, så var industriföretagens inflytande stort på ingenjörsutbildningens innehåll. Framförallt gällde detta före 1958, då länskolnämnderna inrättades, och statsmakten tog ett starkare grepp om utbildningsplaneringen. Industrins inflytande har givit ingenjörsutbildningen i det svenska samhället vissa reproducerande inslag. Annat vore underligt. Inget samhälle kan i längden bestå sig med ett utbildningssväsande som formar individer så, att de inte kan anpassa sig till rådande arbets- och maktförhållanden.(10) Men att se dessa inslag som dominerande skäl till utbyggnaden av den svenska ingenjörsutbildningen är orimligt. Ingenjörsutbildningen expanderade ju kraftigt under senare delen av 1950-talet, dvs under en period då ingenjörerna ej fick försämrade villkor relativt anställda i övrigt. Enligt Bowles-Gintis var just tjänstemannagrupperns alltmer lönearbetarliknande arbetsvillkor orsaken till att de behövde utbildas - disciplineras. Men i Sverige förbättrades sannolikt läroverksingenjörernas arbetsmarknadsvillkor under dessa år relativt lönearbetarnas i övrigt (diagr.7).

Ett besläktat betraktelsesätt, enligt vilket ingenjören blir ett verktyg för arbetarnas disciplinering, kan däremot möjligen ges viss mening i

ett långt perspektiv i Sverige. Vid införandet av den s k rationella arbetsdelningen under 1920- och 1930-talen, spelade ingenjören en nyckelroll.(11) Industrins arbetsplatser organiserades så, att produktionsledning och konstruktion i allt högre grad blev ingenjörs ensak.(12) Skälet var inte bara att skapa bättre resursallokering på företagsnivå. Man skulle härmed även kunna undvika konflikter på arbetsmarknaden.

I texter av rationaliseringsideernas förespråkare kan man lätt finna stöd för, att arbetarnas förhållningssätt till förändringar i arbetsorganisationen sågs som ett problem - som ingenjören kunde åtgärda. Bl a tänktes ingenjören fungera som stötdämpare mellan arbete och kapital i kraft av sin neutrala och mer vetenskapliga syn på industriproblemen:

"Som ingenjörerna som klass betraktade måste sägas vara strängt logiska och rättvisa, vartill säkerligen deras vetenskapliga utbildning icke minst bidrager, så kunna de anses äga de bästa kvalifikationer för ett i möjligaste mån opartiskt bedömande av orsakerna till de ständiga striderna mellan kapital och arbete."(13)

Går vi till den organiserade industrins egna bedömningar, kan stöd erhållas för att den rationella arbetsdelningen, vare sig den bestämde av det strikt ekonomiska behovet av effektivare resursallokering eller av behovet av arbetarkontroll, betydde något för ingenjörsexpansionen.

"på den tiden (1900-talets början - förf:s inpass) leddes produktionen i stort sett av verkmästare och förmän, vilka - med biträde av yrkesskickliga arbetare - hade viss frihet ifråga om den konstruktiva utformningen av verkstadsindustrins produkter. När sedermera den "rationella arbetsdelningen" grundad på uppdelningen i olika arbetsfunktioner inom företaget började tillämpas, erfordrades fullständiga ritningar över alla detaljer som skulle tillverkas. Ledningen av produktionen utvecklades till en teknisk vetenskap, som krävde teknisk utbildning hos den personal, som skulle handha planering och utveckling av produktionsprocesserna. Som följd härav ökade behovet av ingenjörer såväl för konstruktion som för produktion starkt."(14)

Citatet ovan hänför sig främst till tiden före 1950-talet. Den överflyttning av uppgifter som här beskrivs kan huvudsakligen motiveras av kravet på bättre resursallokering inom företagen och överhuvudtaget effektivare produktion i strikt ekonomisk mening. Men ingenjörens påstådda eller verkliga förmåga att utgöra en brygga mellan arbete och kapital gjorde honom sannolikt extra efterfrågad, under de år den rationella arbetsdelningen introducerades.(15)

Att visa att sådana här element även var de dominerande till förklaringen av 1950- och 1960-talens ingenjörsexpansion ställer sig emellertid svårt. Efterkrigstidens starka expansion av s k vetenskapsbaserad industri skapade exempelvis ett ingenjörskrav som avsevärt skiljer sig från ett behov av ingenjörer, där dessa gradvis kan överta yrkeskickliga arbetares konstruktions- och arbetsledande uppgifter.

Påståendet styrks av, att c:a en tredjedel av ökningen inom läroverksorganisationen 1950 - 1960 bestod av de tämligen teoretiskt inriktade teleingenjörerna. Både det offentliga och individernas utbildningsplanering tycks på femtiotalet ha reagerat på ett starkt känt behov av läroverksingenjörer med mera teoretisk, för att inte säga forskningsinriktad, specialisering. Inom dessa nya vetenskapsbaserade verksamheter är det svårt att tänka sig att ingenjörer övertog yrkeskickliga arbetares uppgifter i och för kontroll och disciplinering av arbetarklassen.

1950-talets efterfrågeboom på ingenjörer bestämdes i högre grad av behovet av tekniskt-vetenskapliga färdigheter än efterfrågeboomen på 1930-talet.

Individernas efterfrågan på reproducerande inslag i ingenjörsutbildningen

Inte heller individernas efterfrågan på ingenjörsutbildning låter sig utan vidare tolka i reproduktionstermer. Åtminstone inte i termer av reproduktion av en viss högre samhällsklass. (16) Därtill var gymnasieingenjörernas rekryteringsbas alltför disparat (tab.2). Det var inte fråga om en för stora samhällsgrupper stängd utbildning.

Ansatsen hade varit något rimligare om uppgiften gällt det högskoleförberedande, allmänbildande gymnasiet före 1965. Det ökande intresset för den utbildningen torde i högre grad förklaras av, att de grupper vuxit som traditionellt fört sin position i samhällshierarkien vidare till sina barn med hjälp av gymnasieutbildning.

Annorlunda vinklat kan emellertid ett reproduktionsresonemang ge något till förklaringen av efterfrågan på ingenjörsutbildning. Den fortgående minskningen av hantverk och familjejordbruk, dvs av den sektor i vilken föräldrar själva kunde utbilda och socialisera sina barn, bör ha ökat intresset för yrkesutbildning. Familjens minskade möjligheter att inom familjens ram utbilda barnen, och på så sätt reproducera den egna positionen i samhällshierarkin, bör m a o ha givit förskjutningar i efterfrågan på främst teknikerutbildning. Enligt denna syn skedde efterfrågeökningen alltså inte p g a förändring i relativlöner eller liknande utan p g a att alternativ saknades till utbildning och socialisering av ungdomar. Resonemanget stöds av, att en relativt stor del av de studerande på tekniskt gymnasium hade bonde- eller hantverkarbakgrund eller hade fäder (arbetare) med sannolikt ursprung i bonde eller hantverkarmiljö (tab.2.)

Tabell 2. Nyintagna år 1960 i första årskursen vid allmänt gymnasium och tekniskt gymnasium med relativ fördelning efter målsmans yrke.(%)

Målsmans yrke	Allmänt gymnasium	Tekniskt gymnasium
Jordbruk med binäringar (ej arbetare)	7,2	11,7
Folkskollärare m fl	3,5	2,0
Akademiker (ej annorstädes redovisade)	16,2	4,6
Officerare	1,7	0,6
Direktörer, disponenter, grosshandlare	5,8	3,4
Handlande, handelsresande, hantverksmästare	9,9	14,5
Högre tjänstemän utom akademiker, vissa fria yrken	19,8	13,7
Övriga tjänstemän	10,0	10,8
Arbetare	21,5	31,3
Obestämt yrke	3,8	4,8
Uppgift saknas	<u>0,6</u>	<u>2,6</u>
	100	100

Källa: SOU 1963:42, "Ett nytt gymnasium", 1960 års gymnasieutredning, Sthlm 1963. sid. 125.

Den kraftigaste ingenjörsexpansionen inträffade under en period då nedläggningen av jordbruk och hantverksmässiga småföretag accelererade. Länkningen mellan denna process och utbildningsefterfrågan innehöll dock rimligen så många trögheter att den endast kan ges betydelse i ett längre tidsperspektiv. Åtminstone finns ingen anledning, att se denna process som direkt avgörande för de mycket kraftiga förändringarna i utbildningsdimensioneringens utveckling i mitten på femtio- respektive i mitten på sextiotalet (fig.1).

Sambandet i tiden mellan jordbruks- och hantverksektorns bort-rationalisering och utbyggnaden av ingenjörsutbildningen berodde i högre grad på, att de var delar av samma övergripande om-vandlingsprocess.

Lärlingssystemets gradvisa upphörande spelade en liknande roll. Efter-frågan på icke-obligatorisk utbildning av olika slag försköts sannolikt p g a bristande möjligheter att få utbildning inom företagen. Erik Höök har beskrivit utvecklingen som följer:

"Å ena sidan har i många fall införandet av nya produktions- och arbetsmetoder inneburit en underminering av grunden för tidigare former av utbildning. Med ackordsarbetet, som vunnit insteg i och med den ökade industrialiseringen, har exempelvis i många fall förutsättningarna för en lärlingsmässigt bedriven utbildning försämrats. Å andra sidan har standardiseringen och specialiseringen inom produktionen givit betydligt större möjligheter att ersätta den individuella handledningen med en gruppmässig utbildning. Båda dessa drag i utvecklingen har gjort, att en formaliserad skolmässig yrkesutbildning ur kostnads- och effektivitetssynpunkt blivit att föredra". (17)

Här beskrivs en rationaliseringsprocess - en överflyttning till offentlig sektor - som måste ha påverkat både individers efterfrågan och tillgången på ingenjörsutbildning.

Den ovan påvisade rationaliseringsprocessen innebar inte endast svårighet att få lärlingsplats. P g a den här processen bör det efter-hand ha blivit allt svårare för tonåringar att få arbete överhuvud-taget, vilket ytterligare bör ha ökat trycket på utbildnings-anstalterna. Många arbeten för tonåringar innehöll starka element av lärlingskap.

Överflyttningsprocessen samt nedläggningen av jordbruk och hant-verksmässig småindustri påverkade dimensioneringen bl a från efter-frågesidan. Liksom ökningen i hushållens inkomstnivå under perioden sannolikt ökade antalet familjer som kunde finansiera studier på gymnasial nivå, och därmed antalet potentionella gymnasister, ökade de nämnda rationaliseringsprocesserna antalet potentionella läroverks-ingenjörer.

De två långa fluktuationerna i ingenjörsutbildningens såväl relativa som absoluta expansion är emellertid svårare att förklara härmed. Därtill var förändringarna i efterfrågan och utbud på ingenjör-sutbildning alltför markerade och kraftiga.

Sortering

Mycket av den utbildningssociologi som ägnat sig åt frågan om utbildnings karaktär har på olika sätt understrukit all utbildnings tendens att destinera elever till olika samhällsmiljöer.

Enligt en klassisk definition är det fråga om:

"...den påverkan den vuxna generationen utövar på dem som ännu inte är mogna för socialt liv. Dess syfte är att hos barnet utveckla ett visst antal fysiska, intellektuella och moraliska tillstånd, vilka krävs av både samhället som helhet och den speciella miljö för vilket barnet är destinerat".(18)

Utbildningssociologin har ofta även kommit att betrakta utbildning som en apparat för filtrering och sortering av lämpliga - enligt olika kriterier - för olika miljöer.

Inom en annan gren av samhällsvetenskapen, nationalekonomin, sågs länge icke-obligatorisk utbildning som antingen konsumtion eller - efter c:a 1960 - som investering.

I det senare fallet tänktes utbildning ge bestämda egenskaper som ökade den utbildades produktivitet och tillförsäkrade honom bättre villkor på en framtida arbetsmarknad, än fallet varit utan utbildning. Filtrering eller sortering spelade ingen roll i den här utbildnings-ekonomiska traditionen.

I början av 1970-talet gjorde emellertid en nationalekonom en inbrytning på det område som förut varit förbehållet utbildnings-sociologin.(19) Kenneth Arrow framhöll, att icke-obligatorisk utbildning också hade en sorterande eller filtrerande funktion, och att denna funktion kunde påverka hur mycket utbildning som efterfrågades. Han gav filtreringen en strikt ekonomisk innebörd och inordnade den i den liberala nationalekonomins begrepps- och teori-byggnad.

Arrow utvecklade tesen, att icke-obligatorisk utbildnings uppgift är, att ge den presumtive arbetsgivaren en approximation av de egenskaper hos den anställda han är intresserad av, och det är utbildningsnivån som framförallt bestämmer den arbetssökandes möjligheter att få ett visst arbete. Innehållet i utbildningen - de färdigheter som lärs ut - spelar en sekundär roll. Tertiär utbildning kan plötsligt bli vanlig där tidigare endast sekundär krävts.

Om de utbildningsväljande individerna på det här sättet börjar tävla om att uppvisa så hög utbildningsnivå som möjligt, kan en utbildningsexpansion bli resultatet. Särskilt om utbildningsplanerande myn-

digheter är ovilliga att begränsa intagningen och finansieringsmöjligheterna för hushållen är goda.(20) Man får en inflationsliknande process inom utbildningssystemet.

Icke-obligatorisk utbildning är enligt denna syn inte direkt produktivitetshöjande utan används i första hand för att sålla fram de "bästa". Ju fler passerade filter, desto kompetentare person. Alltså gäller det att passera så många filter - examina - som möjligt.

Tekniskt läroverk, och likställd utbildning, har dock alltid varit spärrat, vilket genast gör en filtereffekt mindre trolig - men inte otänkbar. Utbildningsplanerande myndigheter kan ha låtit efterfrågan i hög grad bestämma tillgången på utbildningsplatser. Dessutom, steget från elit- till massutbildningssystem, som togs någon gång kring 1960, och i vilket större delen av en årskull får gymnasial utbildning, bör, tillsammans med den snabbt ökande inkomstnivån under dessa år, ha utlöst ett förstärkt konkurrensbeteende bland de utbildningssökande. Enligt filterteoretikerna är konkurrensen mellan utbildningsväljande en drivande kraft bakom utbildningsinflation av det slag teorin antar.

Här finns anledning att anknyta till en teoretiker som inte direkt diskuterat utbildningsval men desto med ungdomars ekonomiska strategi i andra avseenden.

Den amerikanske demografen och ekonom-historikern Richard Easterlin har främst ägnat sig åt förändringar i äktenskapsfrekvens och fertilitet.(21) Hans hypoteser, angående vad som bestämmer individers agerande i sådana sammanhang, kan inte direkt överföras till utbildningsområdet, men hans utgångspunkt i ungdomskullarnas storleks förändring över tiden har visat sig fruktbar även på detta område.

Så har visats att efterfrågan på - egentligen övergångsfrekvenserna från underliggande utbildningsnivå till - högskole- och universitetsutbildning i Sverige har påverkats av ungdomskullarnas absoluta storlek. Detta skedde i högre grad än som kan förklaras av den direkta effekten av ett förändrat antal i underliggande utbildningsnivå. Övergångsfrekvensens fluktuationer var m a o kraftigare än de i antalet möjliga sökande till utbildningen men i övrigt synkrona med dessa. Resultaten har tolkats så, att den "allmänna känslan av konkurrens" förstärktes, när kohorterna var stora. De utbildningsväljande hade kännedom om, att arbetsmarknader är delvis åldersspecifika. Konkurrensen bedömdes därmed stor på framtidens arbetsmarknad, när årskullarna var stora, vilket satte igång en filterprocess.(22)

Det omvända inträffade, när den utbildningsväljande ungdomskohorten var liten.

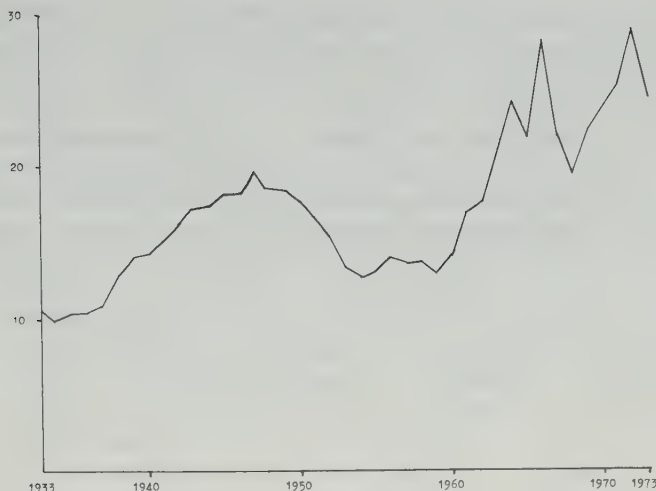


Diagram 3. Antalet nybörjare i tekniskt läroverk i procent av antalet nybörjare på gymnasial nivå.
Källor: Se appendix 1.

Tekniskt läroverk ingår i "gymnasial nivå".

Speciellt i ett massutbildningssystem bör denna mekanism vara betydelsefull. Men för efterfrågan på ingenjörsutbildning kan den endast ges relevans i den mån tekniska läroverks expansion var en del av den generella gymnasieexpansionen - d v s inte skapades av orsaker specifikt påverkande tekniskt läroverk. Den - liksom inkomstutveckling och andra generellt verkande samhällsförändringar - bör nämligen ha slagit något så när lika på hela den gymnasiala utbildningsnivån.

Ingenjörsutbildningen fluktuerade emellertid i hög grad i otakt med gymnasiet i övrigt (diagr.3). Framförallt 1937 - 1947 samt 1961 - 1966 expanderade den tekniska delen av den gymnasiala utbildningen relativt gymnasiet i övrigt.(23) Detta tyder på, att för tekniskt läroverk specifika faktorer till stor del låg bakom fluktuationerna i dess volym, och att hushållens inkomstutveckling, ungdomskullarnas storlek m fl generellt verkande förändringar spelade en mindre roll för de två "vågor" i ingenjörsutbildningens expansion som kan identifieras (diagr. 1 och 2).

Enkla standardberäkningar, i vilka försök gjorts att illustrera den generella gymnasieexpansionens inflytande på ingenjörsexpansionen,

Tabell 3. Standardberäkningar avseende för gymnasial nivå generella och för tekniska läroverk speciella effekter på ingenjörsexpansionen.

Period.	Den generella utbildningsexpansionens inverkan på ingenjörsutbildningens expansion. (%)	För ingenjörsutbildningen specifika faktorerers inverkan på ingenjörsutbildningens expansion. (%)
1933-1937	76	24
1937-1947	21	79
1947-1953	100	0
1953-1961	69	31
1961-1966	22	78
1966-1973	54'	46'
1953-1962	65	35
1962-1968	29	71

'av minskning.

Källor: Se appendix 1.

Först räknades den totala gymnasieexpansionen i antal nybörjare fram periodvis. Därefter konstruerades den förändring i antal nybörjare i tekniskt läroverk som skulle blivit följd, om den generella procentuella ökningen gällt även tekniskt läroverk. Den så konstruerade ökningens andel av den verkliga antogs vara den generella utbildningsexpansionens inverkan på ingenjörsutbildningens expansion. Övrig ingenjörsexpansion antogs bestämd av för tekniskt läroverk speciella faktorer.

Som periodgränser valdes år med starka förändringar i ingenjörsutbildningens volym. För de två sista beräkningarna var låg industriell investeringsvolym periodiceringskriteriet.

förstärker omdömet. Såväl uppgångarna (1937 - 1947 och 1953 - 1966) som stagnationen (1947 - 1953) bestämdes till stor del av för ingenjörsutbildningen specifika mekanismer (diagr.1, tab.3).

Det hindrar inte, att generellt verkande mekanismer kan ha varit viktiga efter 1966. Eller att sådana kan ha bestämt efterfrågan på utbildningen under perioder, när de specifikt verkande var knutna till den centrala utbildningsplaneringen, och denna utbildningsplanering bestämde taket för intagningen.

Men ytterligare faktorer, som kan ha orsakat ingenjörsutbildningens kraftiga fluktuationer, måste eftersökas. De bör ha varit specifika, d v s påverkat ingenjörsutbildningen mer än annan gymnasial utbildning.

Ingenjörsutbildning är investering

I början av 1960-talet publicerades en rad artiklar av T.W. Schultz som sammanfattade vad som kom att kallas humankapitalteorin.(24) De viktigaste elementen i denna teori var i och för sig kända sedan länge, men blev nu sammanställda och utvecklade till en teoretisk helhet. Det mest betydelsefulla var, att nu renodlades investerings-elementet i såväl hälso- och sjukvård som i utbildning, sökande efter arbete m m.

Schultz lärjunge Gary Becker har senare använt teorin för att bl a förklara interpersonell inkomstfördelning. I sin bok "Human Capital" berörde han dessutom den amerikanska utbildningsexpansionen i några korta avsnitt, i vilka icke-obligatorisk utbildning framförallt ses som privat investering i humankapital.(25) Individer satsar på utbildning, i tron att den ska ge framtida avkastning.

Följande samband var, enligt Becker, det intressanta: Efterfrågan på nyttigheter har utvecklats så, att teknisk förändring, och därmed ny efterfrågan på utbildad personal, har tvingats fram. Denna efterfrågeförskjutning på de utbildades arbetsmarknad medförde, att utbildningens avkastning ökade. Detta resulterade i ökande privat investering i utbildning.

Tilläggsas kan att teorin även inkluderar investering i icke-pekuniär avkastning. Status, tillfredsställelse i arbetet m m kan vara viktiga faktorer i en sådan tänkt kalkyl.

Kalkylen behöver dessutom inte enbart byggas upp av löneskillnader. Relativ sannolikhet att få arbete efter olika utbildningar kan vara ett viktigt element i den.

Becker diskuterade dock framförallt löneskillnader. Han lade dessutom störst vikt vid påverkan från individernas efterfrågan på utbildningsdimensioneringen. Den institutionella påverkan som rimligen alltid finns på utbildningsmarknadens utbudssida behandlade han, till skillnad från Bowles-Gintis, till ingen del. I stället tog han upp olika finansieringsformer och kreditinstitutioner och deras effekt på individernas utbildningsval.

Han beräknade även sex olika års privata utbildningsränta avseende college- och high-schoolutbildning. I beräkningen av avkastningen betraktades direkta utbildningskostnader plus "försutten lön" som kostnadspost och förväntade löneökningar p g a utbildningen, skattade efter samtida åldersspecifika löneskillnader mellan relevanta utbildningskategorier, som intäktspost (för närmare förklaring av utbildningsräntan se sid. 31). Därefter påstod han, att avkastningen på högre utbildning sjunkit under 1900-talets första fyrtio år beroende på svagt ökande efterfrågan på sådan arbetskraft. Efter 1940 har den emellertid stigit, vilket orsakat utbildningsexpansionen:

"....advances in technology and other forces increasing the demand for educated persons must have offset increase in college graduates and more than offset increase in high school graduates." (26,27)

Före Becker hade utbildningsekonomer allmänt antagit, att eftersom relativlönerna utbildade/icke utbildade minskat, måste även utbildningens avkastning ha minskat. Ökande eller oförändrad avkastning på utbildning är emellertid inte oförenligt med sjunkande relativlöner utbildade/icke utbildade. Det är de absoluta löneskillnaderna gentemot icke-utbildade som bestämmer utbildningsräntan, och dessa hade inte sjunkit i USA under efterkrigstiden.

Här bör noteras att Beckers utsaga gäller fram till början av 1970-talet. Under senare delen av sjuttioalet har utbildningsräntan fallit även i USA.

Ingenjörsutbildning kan svårligen betraktas som konsumtion, d v s som alternativ till bilköp eller resor. Överhuvudtaget är svårt att finna invändningar mot investeringssynen för ingenjörsutbildningens del. För denna talar den avsevärda specialiseringen - som vore onödig om filterning vore utbildningens centrala innebörd - samt den starka anknytningen till industrin och dess behov av arbetskraft. Investering i ingenjörsutbildning bör dessutom kunna omfatta mer än investering i rena tekniska kvalifikationer. Det kan vara fråga om investering i abstraktionsförmåga och i problemlösande förmåga. Det kan t o m vara lönsamt att bli vad Bowles-Gintis kallar disciplinerad, d v s att erhålla för arbetsgivaren lämpliga attityder gentemot arbetslivet.

Det är rimligt att anta, att den individ som väljer ingenjörsutbildning tar ett investeringsbeslut. I enlighet med investerings-teorin avstår han från inkomst under några år för att erhålla produktionshöjande egenskaper, säljbara på arbetsmarknaden och med vars hjälp han kan höja framtida inkomster. Ju lägre kostnader och ju högre förväntade intäkter av utbildningen - ju högre utbildningsränta - desto flera vill investera i ingenjörsutbildning.

Analysen av utbildningsräntan kompliceras dock av, att det inte behöver vara enbart tillägnandet av egenskaper, nyttiga för arbetsgivaren, som ger förändring i ingenjörsutbildnings avkastning. Utbildningsräntan - närmare bestämd kostnadsdelen, försutten lön - kan, och här anknyts återigen till Eastelins tankevärld, ha påverkats av de demografiska förändringarna. Förändring i ungdomskullarnas relativa storlek, d v s deras storlek relativt arbetstyrkan i övrigt, kan ha påverkat utbildningsräntan och därmed efterfrågan på ingenjörsutbildning.

Detta kan ske, eftersom ungdomars och äldres arbetsmarknader är i

viss mån åtskilda. En relativt lite ungdomskohort kommer därmed att få privilegierade villkor på arbetsmarknaden:

"...At a time when the relative supply of younger workers is high, competition among them will be intense, and employers can be choosy. Younger workers may have to take considerable time and effort to find satisfactory jobs, salaries may be disappointing, and advance up the career ladder may be frustratingly slow. Conversely, when younger workers are in short supply, employers find themselves competing, while younger workers pick and choose.(28)

Antalet 17-åringar uppnådde ett bottenläge 1951 och ett toppläge 1962, varefter antalet sjönk (diagr.4A). Denna fluktuation i absolut kohortstorlek, som medförde en liknande i relativ sådan (diagr.4B), bör, i enlighet med Easterlins resonemang ovan, ha fått konsekvenser för kostnadsposten i lönsamhetsberäkningen: Mekanismen bör ha höjt ungdomslönerna, d v s försutten lön, kring 1950 (och sänkt utbildningsräntan) och sänkt den kring 1962 (och höjt utbildningsräntan). Därefter bör den ha förbättrat ungdomars arbetsmarknads-

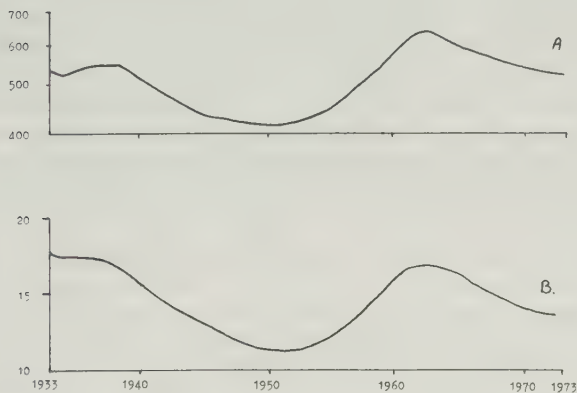


Diagram 4. 15 - 20-årskohortens absoluta (i 1000-tal) (A) och relativa (B) storlek.

Relationen är beräknad på årlig totalfolkmängd i respektive femårsklasser med hjälp av officiell befolkningsstatistik.

För B gäller att 15 - 20-åringar beräknats i % av 20 - 64-åringar.

villkor (sänkt utbildningsräntan).

Men förändringar i relativ kohortstorlek kan inte antas ha påverkat ingenjörsutbildningens avkastning annorlunda än andra gymnasiala utbildningars avkastning. Den ovan efterlysta specifika, huvudsakligen eller endast på ingenjörsutbildningen inverkande, faktorn kan därmed antas ha påverkat lönsamheten av ingenjörsutbildning relativt annan gymnasial utbildning. Ska man o det Beckerska angreppssättet användas, är det denna lönsamhetsutveckling inom den gymnasiala nivån som är mest intressant för vårt problem. Förändring i den lönsamheten bestämdes av ändrad efterfrågan på annan gymnasial arbetskraft och/eller av ändrad efterfrågan på de produktivitetshöjande egenskaper ingenjörer erhåller i sin utbildning. Exakt vilka produktivitetshöjande egenskaper är därmed inte helt klart. Var det den examinerades tekniska kvalifikationer, hans anpassning till rådande industriell miljö eller något annat?

Ett väl avvägt svar på den frågan skulle kräva noggrann genomgång av såväl ingenjörsarbetets som av ingenjörsutbildningens innehåll, vilket leder utom ramen för detta arbete.(28) Här kan räcka med påpekandet, att ingenjörsarbetet under perioden 1933 - 1973 i hög grad var inriktat på att förändra arbets- och produktionsprocesser.(30) Ingenjören hade en nyckelposition i framtagandet av ny arbetsorganisation, av nya produkter och tekniska processer samt i effektiviseringen av gamla sådana. Utbildningsanstalterna försökte ge eleverna såväl de kognitiva färdigheter som andra egenskaper som kräves därtill. Det bör ha gällt såväl ren teknisk kvalifikation som abstraktions- och problemlösande förmåga m m. Allt detta torde den utbildningsväljande investerat i, när han valde ingenjörsutbildning. Ingenjörens deltagande i förändringen av produktionsprocessen gör det befogat, att utgå från kapitalbildningen inom ekonomin, främst inom industrin, vid förklaringen av lönsamhetsförändringar.

Tilläggas kan, att även när samhälls- och utbildningsplanerare skissade framtida ingenjörsutbildnings dimensionering, såg de utbildningen som huvudsakligen investering - en samhällelig sådan. Den syn på utbildning som en tillväxtfaktor, som spreds bland politiker och utbildningsplanerare under senare delen av femtiotalet och början av sextiotalet, var gammal vad gäller just ingenjörsutbildningen.(30)

Vi kan sammanfatta:

Ingenjörsutbildning betraktades som investering av såväl utbildningsväljande individer som av utbildningsplanerande myndigheter under perioden 1933 - 1973. Andra här behandlade sätt att se på ingenjörsutbildning, är av sekundärt intresse vid en förklaring av ingenjörsexpansionen i Sverige.

NOTER.

1. Jörberg, 1982, sid. 9.
2. Se exempelvis en komparativ studie över ingenjörerna och deras roll i tillväxtprocessen: Ahlström G, "Engineers and Industrial Growth"- Higher Technical Education and Engineering Profession During the Nineteenth and Early Twentieth Centuries: France, Germany, Sweden and England".
3. Klevmarken m fl, sid. 35 - 50.
4. SOU 1943:34, sid. 67.
5. Konsumtions- kontra investeringssynen tas upp i Blaug, 1970, sid. 16 - 22.
6. Humankapitalteorin beskrivs i Sohlman, sid. 159 - 182.
7. För en diskussion om filter- och humankapitalansatserna och deras relevans i det svenska sammanhanget se Ståhl, sid. 64.
8. Broady, sid. 6 - 9.
9. Bowles-Gintis, sid. 203 - 209.
10. Broady, sid. 9.
11. De Geer, 1978.
12. Berner, 1981, sid. 155.
13. Rationaliseringsivraren Alex Engblom i Teknisk Tidskrift 1924. Engbloms föredrag finns diskuterat och till stora delar citerat i De Geer, sid. 182 - 184.
14. Sveriges Mekanförbund, okt. 1955, sid. 2.
15. Här kan tilläggas att de samtida rationaliseringsivrarna inte alltid gjorde stor åtskillnad mellan å ena sidan konflikter mellan arbete och kapital och å andra sidan andra problem som kunde hämma produktionen, exempelvis transportproblem. Näringslivet ansågs reglerat av objektiva och oomkullrunkeliga lagar. Bröt man mot dessa lagar uppstod slöseri med resurser. En arbetskonflikt var här likställd med ett otillfredställande löst transportproblem. Båda företeelserna var irrationella från rationaliseringsrörelsens ståndpunkt. De minskade industrins avkastning och hindrade att "största möjliga lycka för största möjliga antalet människor" åstadkomms. Här hade, enligt exempelvis Engblom, ingenjörerna en uppfostrande uppgift. De Geer, sid. 183 - 185.
16. Bordieu-Passeron har sökt visa hur den högre undervisningens innehåll och "kultur" är påverkad av de högre samhällsklassernas språk och kultur, varför undervisningen tenderar gynna dessa samhällsklasser. Den existerande klasshierarkin reproduceras på detta

sätt.

Valda delar i Berner m fl, 1977.

17. Höök, sid. 188.

18. Citatet är Durkheims och hämtat ur Gesser-Fasth, sid.7.

19. Arrow K.J, "Higher Education as a Filter", 1973.

20. För en svensk diskussion om detta se Ståhl, sid. 64.

21. Easterlin R, "Birth and Fortune, The Impact of Numbers on Personal Welfare", 1980.

22. Ohlsson R, Kommande arbete, Ekonomisk-historiska institutionen i Lund.

23. För en jämförelse mellan de två utbildningstypernas expansion, se även Pettersson, 1981, sid. 193.

24. Schultz T.W, Se exempelvis "Capital Formation by Education", 1960.

25. Becker, sid. 75 - 77 och 201 - 213.

26. Ibid. sid. 76.

27. Även Tinbergen har diskuterat sambandet mellan teknologisk förändring och utbildning utifrån behovet av kunskap om inkomstfördelningens orsaker. Han fann genomgående minskande trend vad gäller inkomstskillnader även för USA: "Utbildning har vunnit kapp-löpningen mellan utbildning och teknologi". Hans utsaga rimmar illa med Beckers ovan. Rimligen förklaras detta av, att de använder sig av olika mått. Tinbergen studerade helt enkelt inkomstrelationen utbildade/icke-utbildade. Becker räknade ut utbildningsräntan grundad på absoluta löneskillnader.

Tinbergen, sid. 103.

28. Easterlin, sid. 21 - 23.

29. Ingenjörskapet har fått sin skildring i Berner, 1981.

30. "Yrkesnomenklatur för tjänstemän", 2:a upplagan, SAF 1957 samt "Befattningsnomenklatur för tjänstemän", 3:e upplagan, SAF 1968.

31. "...För närvarande utbildas färre ingenjörer än som fordras för täckandet av behovet och därvid ej allenast den nuvarande industrins behov utan framförallt då det gällt att skapa förutsättningar för nya industrier."

Ur 1919 års Teknikersakkunnigas betänkande. Passusen citerades i SOU 1935:52, sid. 263.

KAPITEL II

Avkastning på ingenjörsutbildning, en genomgång av läroverksingenjörernas utbildnings- och arbetsmarknad

Som framgår av föregående kapitel betraktas ingenjörsutbildning, av såväl individer som av utbildningsplanerande myndigheter, främst som investering. Enligt den teori som renodlar investeringsaspekten av utbildning fastställs investeringens avkastning - utbildningsräntan - på arbetsmarknaden. Utbildningsräntan är emellertid även betydelsefull vid analys av utbildningsmarknaden. Närmare bestämt betraktas utbildningsräntan som en viktig bestämningsfaktor till efterfrågan på denna marknad.

Följdaktligen söker vi nedan bedöma efterfrågeutvecklingen på ingenjörernas utbildningsmarknad och relatera den till olika lönsamhetsberäkningar. Avkastningen på, eller lönsamheten av, ingenjörsutbildning mätes med internräntan av ingenjörsutbildning.

I internränteuttrycket ingår löneutvecklingen för såväl ingenjörer som för en alternativ utbildningskategori och dessutom utvecklingen av "försutten lön", dvs av den lön man inte kan uppbära under utbildningstiden. Det innebär att när alla element, som behövs för beräkning av utbildningsräntan, finns samlade, och förändringsmönstret över tiden kan iakttas, kan frågor besvaras som: Vilken del av arbetsmarknaden förklarar huvudparten av förändringen i lönsamhet av - i vårt fall - ingenjörsutbildning och därmed förändring i efterfrågan på utbildningen? Bör analysen inriktas inte bara på ingenjörernas arbetsmarknad utan även på andra kategoriers, vars löner den presumtive ingenjören jämför med inför utbildningsvalet?

Ett resultat av sådan analys, utförd i detta kapitel, är att huvudsakligen ingenjörernas arbetsmarknad bör undersökas, om vi vill förklara, varför ingenjörsutbildningens avkastning förändrats över tiden. De bakomliggande strukturella förändringar som påverkade ingenjörsutbildningens lönsamhet påverkade ingenjörernas arbetsvillkor i högre grad än andra kategoriers.

Lönsamhet av och efterfrågan på ingenjörsutbildning 1933-1973

"... rate of return-analysis..... is the only technique which looks at all three necessary elements of the situation: the supply of manpower, the demand for it, and the 'price' - i.e, salaries at which the two meet. So I fully accept that for throwing light on the current situation, and on the past, rate of return-analysis is invaluable".(1)

Ingenjörsutbildning är att betrakta som investering för den enskilde. Förändringar på utbildningsmarknaden kan inte illustreras med hjälp av ett efterfråge- och utbudsschema av gängse art. Vi utgår i stället från en av Marc Blaug konstruerad modell, i vilken utbildningsinvesteringen tänks bestämd av relationen mellan avkastningen på utbildning relativt avkastningen på fysiskt kapital (diagr.5). (2,3)

Antalet utbildningsplatser är i Sverige resultat av central utbildningsplanering och därför i ringa grad - på kort sikt - avhängig de enskildas avkastning på utbildningen. Utbudsfunktionen U är därför i det närmaste oelastisk. Viss elasticitet kan dock tänkas. Exempelvis kan klasstorleken varieras något.

I övrigt har vi på den vertikala axeln avkastningen på individens investering i ingenjörsutbildning och på den horisontella antalet utbildningsplatser (q). I det fortsatta kommer utbildningens avkastning att mätas med bl a internräntan (i). Här har inte - som i Blaug's ursprungliga modell - internräntan relaterats till bästa alternativa icke-utbildningsinvestering. Det förefaller inte rimligt att se utbildningsvalet i Sverige som ett val mellan exempelvis aktieköp och utbildning. Vi har sett valet som ett val 1) mellan att gå ut på arbetsmarknaden eller att fortsätta utbilda sig. 2) mellan olika utbildningar på samma utbildningsnivå. Modellen nedan illustrerar villkoren inför det senare valet. i_a och i_b = internräntan för olika specialiseringar på samma utbildningsnivå.

Diagram 5 uppvisar utbudsoverskott 1952 och efterfrågeöverskott 1961. I det fortsatta arbetet visas att detta är realistisk karaktäristik av ingenjörernas utbildningsmarknad respektive år.

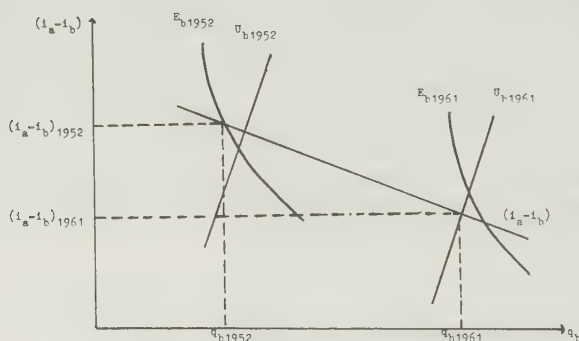


Diagram 5. Utbildningsmarknaden.

Internräntan beräknas på följande sätt:

Framtidens lönerelationer, vilka bygger upp den reella utbildningsräntan, kan, vid tidpunkten för utbildningsvalet, endast gissas. Man kan emellertid anta att de utbildningsväljande, presumtiva ingenjörernas uppfattning om dessa bestäms av dagens lönerelationer.

Den utbildningsränta som kan förväntas påverka utbildningsvalet bestäms alltså av de lönerelationer, som föreligger mellan ingenjör och tänkbar alternativ utbildningskategori, flera år innan den utbildningsväljande kan tänkas lyfta sin första egna ingenjörslön.

Men även den lön den utbildningsväljande kan förvänta sig de närmaste åren, om han väljer arbetsmarknadsinträde i stället för ingenjörsutbildning, påverkar utbildningsräntan. Och även denna föruttna lön beräknas utifrån ett tvärsnitt av existerande löner vid valtilfället, enligt antagandet ovan.

Den förväntade avkastningen kan räknas ut i kronor. Summan blir då avhängig den ränta som väljes vid diskonteringen av kostnader respektive intäkter. Dessutom erhålles ett deflateringsproblem p g a penningvärdeförsämringen.

Räknas i stället den räntesats fram, vid vilken utbildningens förväntade kostnader är lika med dess intäkter, erhålles den s k internräntan. Den beräknas som följer:

$$\sum_{t=-5}^0 (C_h + L_f)(1+i)^{-t} = \sum_{t=1}^{46} (W_f - L_f)_t (1+i)^{-t} ;$$

Kostnaderna för fem års studier består här av direkta utlägg plus föruttna lön (C_h resp. L_f) medan intäkterna består av skillnaden mellan förväntad lön^h med respektive utan utbildningen i fråga under - i detta exempel - 46 förväntade arbetsår ($W_f - L_f$). Man erhåller sedan internräntan genom att lösa ut i . Växande internränta över tiden återspeglar växande avkastning på utbildningen i fråga.(4) I detta arbete har bortsetts från de direkta utbildningskostnaderna, eftersom dessa är relativt små på gymnasial nivå i Sverige.

Vid beräkning av internräntan gäller m a o att konstruera en realistisk alternativkarriär utifrån samtida lönerelationer (se app.2). Denna alternativa karriär borde vårt fall vara 1) en med endast realexamen som utbildningsbakgrund varefter individen går ut i förvärvslivet. Realexamen krävdes nämligen för godkännande som sökande till tekniskt gymnasium. 2) En med annan gymnasial utbildning som utbildningsbakgrund eftersom valet inom den gymnasiala nivån tycks ha varit betydelsefullt för utvecklingen av ingenjörsexpansionen (sid.22).

Vi kan konstatera, att internräntemetoden passar bäst för analys av valet mellan två utbildningsnivåer, d v s valet mellan att gå ut på arbetsmarknaden efter realexamen och att fortsätta på läroverk. Det

relativa utbildningsvalet däremot, d v s valet mellan två utbildningar på samma nivå, är svårare att analysera med denna metod. Eftersom försutten lön blir samma för exempelvis två gymnasiala utbildningar, blir internränteuttrycket meningslöst. Vänstra ledet blir lika med noll. Internräntan för ytterligare en gymnasial utbildning kan dock relateras till internräntan av ingenjörsutbildning. Om samma alternativkarriär är med realskolebakgrund används i båda fallen erhålles ett analyserbart uttryck (diagr.10).

Utbildningens avkastning, mätt enligt ovan, fastställs alltså på arbetsmarknaden och förväntas påverka individernas efterfrågan på utbildningsmarknaden. Rimligen kalkylerar individerna vid utbildningsvalet grovt med förväntade kostnader och intäkter utifrån lönesituationen vid valtillfället. Vidare bör i någon mån dagens lönerelationer bestämma uppskattningen av de framtida på så sätt, att varje ökning i löneskillnad gentemot alternativ utbildningskategori skapar efterfrågan på marginalen. Alla kommer inte att efterfråga ingenjörsutbildning, men fler än förut. Förändringen kan illustreras som rörelse längs den aggregerade efterfrågefunktionen (diagr.5).

Efterfrågevariabeln

En analys med internräntan som förklarande variabel förutsätter att individerna reagerar på lönsamhetssignalerna, och att det vi empiriskt mäter (antalet nybörjare) främst är ett uttryck för efterfrågan på utbildningen i fråga. En utbildningsexpansion kan emellertid beskrivas som förändring i såväl utbud som efterfrågan på utbildningsmarknaden, där under vissa perioder efterfrågan, under andra utbudet, bestämmer taket för intagningen.

Analysen av expansionen kompliceras vidare av att efterfrågan och utbud inte är oberoende av varandra. Om läroverksorganisationen byggs ut på nya orter - vilket kan illustreras som en förskjutning från origo av den aggregerade utbudsfunktionen - efterfrågar rimligen fler individer än förut utbildningen. Utbyggnaden skapar ny efterfrågan, vilket kan illustreras som förskjutning från origo av den aggregerade efterfrågefunktionen. Vare sig antalet intagna eller övergångsfrekvensen - den andel av individer från underliggande utbildningsnivå som går till ingenjörsutbildning - används som efterfrågevariabel, kan den centrala utbildningsplaneringens inflytande helt elimineras. Inte heller antalet sökande är oberoende av utbyggnaden.

Vidare är utbud och efterfrågan inte direkt empiriska, mätbara, begrepp.

Men ett studium av de årsvisa intagningsförhållandena vid tekniska läroverk ger ändå en uppfattning om efterfrågeförändringars karaktär. Bl a kan ett studium av antalet "godkända sökande" (i forts.

sökande) och andelen "icke-intagna godkända sökande" (i forts. avvisade) samt av antalet "intagna" ge vissa anvisningar, om vi har att göra med en rörelse mot eller från den vertikala axeln av eller längs den aggregerade efterfrågefunktionen.

Om exempelvis andelen avvisade stiger, samtidigt som antalet sökande stiger, tyder detta på att förskjutning av efterfrågefunktionen från origo och från den vertikala axeln har skett. Om det ökade antalet sökande var ett resultat av utbyggnad - av förskjutning i utbudet - borde inte andelen avvisade öka. När å andra sidan antalet intagna sjunker - tillgängliga utbildningsplatser kan ej fyllas trots att utbyggnad ej skett - har efterfrågefunktionen förskjutits åt motsatt håll. Eller har, p g a minskning i utbildningens avkastning, en rörelse mot den vertikala axeln skett längs efterfrågefunktionen. (Fortsättningsvis kallas en rörelse från origo - antingen den kan illustreras som förskjutning av eller rörelse längs efterfrågefunktionen - något oegentligt för efterfrågeökning).

Vi ska i detta kapitel inrikta oss på just efterfrågan på utbildningsmarknaden och på de av dess bestämningsfaktorer som kan härledas på arbetsmarknaden.

Utvecklingen under perioden 1933 - 1973 framgår av diagram 6, där ett sammanfattande resultat är att de utbildningsväljande individernas intresse för ingenjörsutbildning - efterfrågan på ingenjörsutbildning - i stora drag samvarierade med de långa fluktuationerna i antalet nybörjare i tekniska läroverk (diagr.2).

Efterfrågan var svag 1933 och 1934. Antalet intagna på tekniskt gymnasium var färre än 1931 (diagr.6). Man kunde inte ens fylla antalet tillgängliga utbildningsplatser, fast läroverksorganisationen inte byggdes ut under dessa år. Någon efterfrågeökning inträffade alltså inte under dessa år.

1935 steg intagningen avsevärt, och under perioden 1935 t o m 1943 steg såväl intagning som antalet sökande (tekniskt gymnasium). Andelen avvisade låg på varierande nivå men hela tiden på över 50%. Efterfrågetrycket var m a o starkt.

Även 1944 tom 1947 var efterfrågetrycket starkt. Intagningen ökade kraftigt liksom antalet sökande. Men andelen avvisade sjönk något, vilket tyder på, att en betydelsefull del av efterfrågeökningen var förskjutning i efterfrågan bestämd av utbudet - utbyggnaden av gymnasieorganisationen - under denna period. I den volymmässigt mindre betydelsefulla fackskolan gällde detta i mindre utsträckning.

Under perioden 1948 tom 1951 sjönk såväl andelen avvisade som antalet sökande. Antalet intagna var dessutom lägre 1953 än 1951 (tekniskt gymnasium). Allt detta tyder på att situationen under hela perioden 1948 t o m 1953 kännetecknades av vikande efterfrågan på ingenjörsutbildning.

1954 steg såväl antal sökande som andel avvisade avsevärt. Vi kan på goda grunder anta att en period med ökande efterfrågan inleddes härmed.

Tyvärr tillåter inte tillgängligt material en motsvarande analys för perioden 1956 - 1973. Central sammanställning av sökandeuppgifter upphörde 1956. Efterhand infördes dessutom ett system med första-, andra- och tredjehandsval. Det finns dock anledning att tro att efterfrågan i stora drag samvarierade med antalet nyintagna även efter 1956, och att därför efterfrågeökningen fortsatte hela perioden 1954 - 1966.

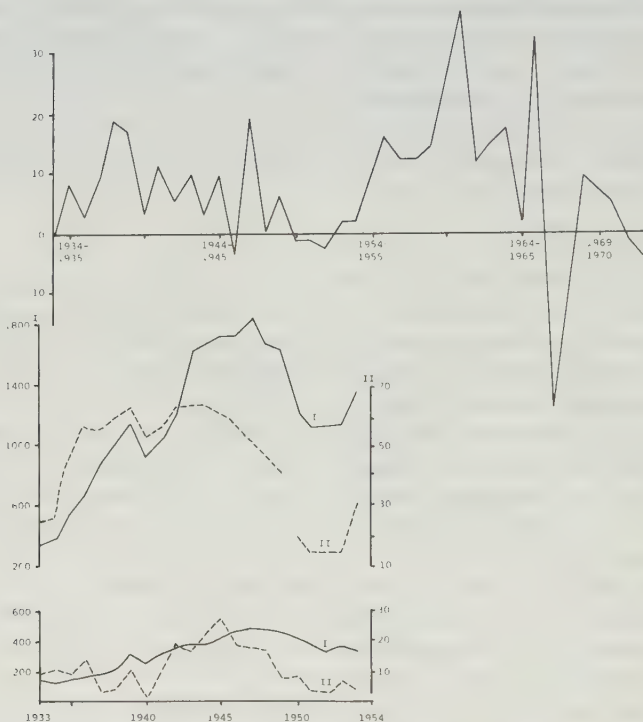


Diagram 6. Årlig procentuell ökning i antal nybörjare i tekniskt läroverk (A) samt antal sökande och andel därav avvisade till tekniskt gymnasium.(B) och teknisk fackskola.(C).

Källor SOU 1955:21, "Tekniska skolutbildningen", tabell 14. För A, se appendix 1.

(I) Antal "sökande" eg. "godkända sökande". (II) Procentuell andel "avvisade" eg. "icke-intagna godkända sökande".

Här vet vi att den kraftiga utbyggnaden av läroverksorganisationen 1961 t o m 1966 måste ha skapat ny efterfrågan. I vilken utsträckning även efterfrågeökning av annat slag förelåg, t e x betingad av villkoren på ingenjörernas arbetsmarknad, ska bli föremål för diskussion längre fram i detta kapitel.

Efter 1966 stagnerade intagningen. Den kom under återstoden av undersökningsperioden inte upp till 1966 års nivå (diagr.1). Detta indikerar vikande efterfrågan efter 1966 - dock med starka konjunkturella fluktuationer.

Diskussionen ovan har förts utan att hänsyn tagits till intagningsvillkor som intagningspoäng, praktikkrav o dyl.

Intagningspoängen var emellertid ingen självständig kraft. Den bestämdes av utbud och efterfrågan på utbildningsplatser. När efterfrågan bestämde intagningens "tak" bör m a o intagningspoängen ha varit sjunkande, medan det motsatta gällde, när utbudet bestämde för intagningen.

Ett antagande om stabil intagningspoäng skulle rimligen ha gjort fluktuationerna i efterfrågan än kraftigare.

Sammanfattningsvis kännetecknades såväl intagningen som efterfrågan av två långa fluktuationer under perioden 1933 t o m 1973. Att intagning och individernas intresse för ingenjörsutbildning varierade var att vänta. Såväl utbildningsplanering som individuell utbildningsbenägenhet bestämdes i viss utsträckning av samma bakomliggande samhällsförändringar. Dessutom tog utbildningsplaneringen hänsyn till allmänhetens utbildningsintresse - efterfrågan.

Även bortsett från den efterfrågan som skapades av utbyggnaden, kan emellertid två kraftiga fluktuationer i efterfrågan på ingenjörsutbildning noteras med vågdalar 1933/34, 1952/53 och någon gång kring 1970 - såväl 1968 som 1973 var efterfrågan mycket svag (diagr.1).

Löneskillnader

Vår hypotes är, att avkastningen på investering i ingenjörsutbildning - uppskattad utifrån löneskillnader gentemot andra utbildningskategorier - bestämde efterfrågan på ingenjörsutbildning under perioden 1933 - 1973.

Tyvärr kan internräntor inte konstrueras för hela perioden 1933 - 1973. Åldersspecifika, årliga ingenjörslöner föreligger inte i källmaterialet. Däremot kan de absoluta löneskillnaderna gentemot några stora löntagargrupper erhållas med hjälp av offentlig lönestatistik (diagr.7). För vårt ändamål, att approximera ingenjörsutbildningens avkastning över tiden, är absoluta löneskillnader att föredra framför relativlöner.(5)

Som framgår av diagram 7 minskade, från en relativt hög nivå, ingenjörers löneskillnader gentemot de stora grupperna anställda under trettio-talet. Gentemot egentlig kontorspersonal inom industri fortsatte minskningen t o m 1956, därefter skedde en relativ förbättring i ingenjörers lönevillkor t o m 1961, varefter stagnation, gentemot kontorspersonal avsevärd försämring, inträdde.

Att döma av denna utveckling motsvarades alltså inte den växande efterfrågan på ingenjörsutbildning, under senare delen av trettio-talet och under kriget, av växande löneskillnader till ingenjörernas fördel.

Diagrammet ger emellertid endast en grov och översiktlig bild av förändringen i ingenjörers lönevillkor. Således gäller uppgifterna i diagram 7 även icke-ingenjörutbildade teknikers löner. (Ingenjörer, ritare o dyl). Förändrad åldersfördelning i någon av kategorierna kan dessutom ha givit upphov till en snedvriden bild av avkastningens utveckling över tiden. Om vi endast använt oss av "rena" ingenjörslöner och åldersspecifika jämförelser, hade vi sannolikt erhållit en något annorlunda bild. Källäget tillåter emellertid inte sådana jämförelser före 1952.

Vidare är inte jämförelsekategorierna i diagram 7 ideala för vårt ändamål - d v s att ge en approximation av ingenjörsutbildningens avkastning - av andra skäl. De presumtiva ingenjörerna, som oftast hade realexamen, jämförde ingenjörernas lönevillkor med karriärers där minst realexamen var regel vid beslutet om att stanna eller gå vidare i utbildningsnivå. Här är exempelvis kostnadsdelen, unga real-examinerade mäns löneutveckling, svår att få kontroll över för trettio- och fyrtio-talets del. Det är teoretiskt möjligt att kostnadsdelen förändrats så att avkastningen på ingenjörsutbildning steg under trettio- och fyrtiotalen.(6)

Dessutom förekom även ett annat val. Ingenjörsutbildningens avkastning vägdes sannolikt även mot andra gymnasiala utbildningars avkastning. Ingenjörernas genomsnittslön bör alltså relateras till såväl en typisk realexamenskarriär som en typisk studentkarriär's genomsnittslön. Problemet är att renodlade sådana sällan förekommer, åtminstone inte för stora yrkesgrupper. Små udda yrkesgrupper är mindre intressanta i detta sammanhang.

En jämförelse med manlig "egentlig kontorspersonal i banker", där utbildningsbakgrunden varierade starkt men till c:a hälften bestod av studentexaminerade, ger dock ytterligare antydning om att växande lönsamhet av ingenjörsutbildning inte var en drivande kraft bakom individernas ökande intresse för ingenjörsutbildning under senare delen av trettio-talet och under kriget.(7,8)

Lönejämförelserna måste emellertid tolkas med stor försiktighet. Men sannolikt länkades det avsevärda efterfrågetrycket på ingenjörers arbetsmarknad i hög utsträckning till utbildningsmarknaden via andra mekanismer än löneskillnadernas utveckling under trettio- och fyrtiotalen.

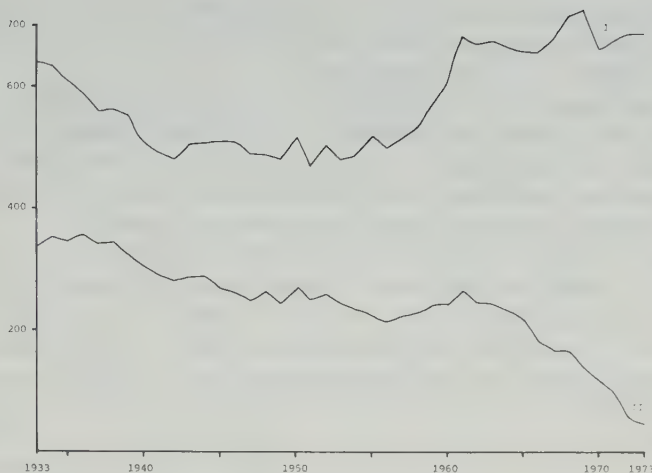


Diagram 7. Teknikers lönevillkor.

Källor: "Lönestatistisk årsbok", F o m 1951 kallades publikationen SOS "Löner" och gavs f o m 1962 ut av SCB,

Tegle S, "Den ordinarie veckoarbetstiden i Sverige 1860- 1980: En översikt". Lund 1982, sid.22.

I och II. Den genomsnittliga månadslönen för manlig arbetar- (I) och kontorspersonal (II och III) subtraherades från genomsnittlig månadslön för manliga "Ingenjörer, ritare o dyl". Efter 1955 kallades kategorin "Teknisk personal".

Löneskillnaderna deflaterades sedan med levnadskostnadsindex. (Basår 1954)

T o m 1949 finns genomsnittliga årslöner tabellerade för arbetare inom industri och hantverk, transport, allmän tjänst m m. Därefter blir det fråga om arbetare inom egentlig industri och lönen tabelleras nu som genomsnittlig timlön.

Genomsnittlig månadslön har konstruerats så, att med utgångspunkt från 48 veckors arbetsår och 48 timmars arbetsvecka 1950, har genomförd arbetstidsförkortning beaktats, varefter den sökta månadslönen beräknats: Arbetsveckor/år veckoarbetstid genomsnittlig timlön/12

Med kontorspersonal menas egentlig kontorspersonal inom industri (II) och egentlig kontorspersonal inom banker. (III).

Internräntan av ingenjörsutbildning 1956 - 1970

För 1950- och 1960-talen kan däremot konstateras att löneskillnaderna var små och oförändrade under den period då efterfrågan var svag, (t o m 1953) och att det förbättrade löneläget för tekniker, under femtitalets senare och sextiotalets första del, motsvarades av ökande efterfrågan på utbildningen.

Med hjälp av det mera sofistikerade måttet på utbildningens avkastning - internräntan - har vi möjlighet att närmare belysa utvecklingen, och med bättre underlag bedöma det samband som funnits

mellan utbildningsinvestering och utbildningsefterfrågan 1956 - 1970. Enligt diagram 8 steg avkastningen på ingenjörsutbildning 1956 - 1961 om än svagt. Från 1963 sjönk den.

För en diskussion kring efterfrågan på ingenjörsutbildning är dock även lönen efter skatt betydelsefull. Om vi tar hänsyn till detta i beräkningen, blir ökningen i internränta under femtiotalet nästan obefintlig, medan nedgången under sextiotalets senare del kvarstår.

Även till denna beräkning måste reservationer göras.

Internräntan kunde endast beräknas för perioden 1956 - 1970. (Se appendix 2). Kraftiga ökningar i nyexaminerade ingenjörers löner förekom emellertid redan 1954 och 1955, vilket innebär att även internräntan av ingenjörsutbildning sannolikt ökade under dessa år.

SAF-tjänstemännen, som de finns tabellerade i SAF:s lönestatistik, är dessutom inte helt perfekta som alternativkategori i en lönsamhetsberäkning. Således ingår läroverksingenjörerna i kategorin (c:a 7,8% i augusti 1962) och kommer alltså med i internränteberäkningens båda led.(9) Men ingenjörernas löneförändringar var kraftigare än andra tjänstemäns löneförändringar. Framförallt steg de unga ingenjörernas löner snabbare t o m 1961 och sjönk snabbare därefter (diagr.12). Det innebär att en beräkning, utan läroverksingenjörer i vänstra ledet, skulle ha skärpt lönsamhetsutvecklingens omvänt utformade karaktär något. En beräkning utan civilingenjörerna inom SAF-området, vars löneutveckling över tiden liknade läroverksingenjörernas, skulle ytterligare ha markerat denna karaktär.

En annan brist är att utbildningsinnehållet i alternativkategorin ändrades hela tiden. Den allt högre genomsnittliga utbildningen bland SAF-tjänstemän måste ha höjt lönerna inom denna kategori över tiden. Om vi kunnat justera för denna effekt, skulle avkastningens uppgång t o m 1961 sannolikt förstärkts. Justeringen innebär nämligen att löneökningen över tiden minskas i alternativkategorin, vilket innebär att avkastningens - internräntans - ökning över tiden förstärks.

För perioden efter 1963 skulle ett antagande om oförändrat utbildningsinnehåll i alternativkategorin även här ha minskat alternativkategorins - SAF-tjänstemännens - löneökningar och därmed försvagat lönsamhetsminskningen något. En, i det här avseendet, rimligare beräkning av internräntan över tiden skulle alltså uppvisa tydligare uppgång i avkastning t o m 1961 men svagare nedgång därefter.

Ytterligare reservation kan göras mot beräkningen i diagram 8. Vid internräntemetoden antas att de utbildningsväljande, vid sin bedömning av framtida intäkter, tar hänsyn till ett tvärsnitt av samtliga tjänstemäns löner. Alla icke nyanställda tjänstemäns löner representerar emellertid till någon del arbetsmarknadssituationen vid det egna arbetsmarknadsinträdet. Generellt tenderar nämligen begynnelselön och första befattningsnivå påverka en tjänstemans hela livslöneutveckling. Ju högre lön, och ju snabbare avancemang under de första åren i yrkeslivet, desto högre lön senare i livet.

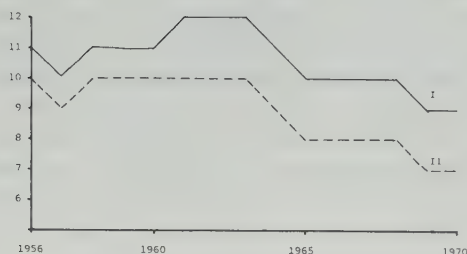


Diagram 8. Internräntan av utbildning till läroverksingenjör 1956 - 1970.(%)

Källor: se appendix 2.

I, före skatt. II efter skatt.

I konstruerades så att i löstes ut ur:

$$\sum_{t=-5}^0 (L_{ft}(1+i)^{-t}) = \sum_{t=1}^{46} (W_f - L_f)_t (1+i)^{-t};$$

L_f = åldersspecifik lön för alternativkategorin. I detta fall medianmånadslön för män, anställda inom SAF-området.

W_f = åldersspecifik medianmånadslön för manliga SAF-anställda läroverksingenjörer.

II konstruerades så att i löstes ur ekvationen ovan med L_f och W_f beräknade efter skatt.

I de beräkningar som gjorts diskonteras i och för sig de äldre generationernas löner ner till allt mindre inflytande på internräntan. (Se formel sid.31) Men uppenbart hade uppsvinget i internränta tom 1961 blivit kraftigare, om hänsyn tagits till ovanstående förhållande - om löneprofilens mellersta och senare del höjts något för de år, då ingenjörers begynnelselöner ökade snabbast (diagr.9) - och dessutom ökade snabbare än alternativkategorins begynnelselöner (diagr.12).

De utbildningsväljande, som inte hämtade sin information från SAF:s lönestatistik utan från verkligheten omkring dem från, kamrater, föräldrar, massmedia, yrkesvägledare osv, bör, utifrån ovanstående, ha föreställt sig lönsamhetsförändringarna än mer dramatiska än som speglas av vår internränteberäkning.

Sammanfattningsvis bör de utbildningsväljande ha föreställt sig ök-

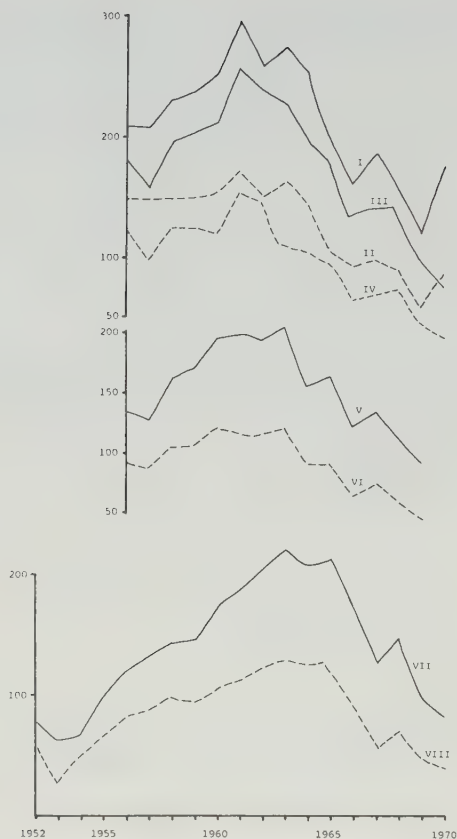


Diagram 9. Löneskillnaden unga läroverksingenjörer - unga tjänstemän.(kr)

Källor och konstruktioner: "Löner för tjänstemän" samt SOS Löner för respektive år. I övrigt se appendix 2.

I. Inom SAF-området anställda läroverksingenjörer (20 - 21 år) - SAF-tjänstemän (21 år).

II. Efter skatt.

III. SAF-anställda läroverksingenjörer (22 - 23 år) - SAF-tjänstemän (22 år).

IV. Efter skatt.

V. SAF-anställda läroverksingenjörer (20 - 21 år) - SAF-anställda gymnasieekonomer (20 - 21 år).

VI. Efter skatt.

VII. SAF-anställda läroverksingenjörer (22 - 23 år) - tjänstemän i affärsbanker (21 - 24 år).

VIII. Efter skatt.

Manliga medianlöner. Samtliga löneskillnader är deflaterade med konsumentprisindex.

ningen i lönsamhet under femtiotalets senare del och första delen av sextiotalet, som brantare än som framgår av internräntan över tiden i diagram 8. Ökningen skulle sannolikt stått sig även efter skatt om justering, enligt reservationerna ovan, kunnat ske.

I internränteberäkningen ovan användes SAF-tjänstemäns löner såväl som försutten lön - kostnad - som alternativinkomst. Majoriteten SAF-tjänstemän hade sannolikt realexamen eller motsvarande som utbildningsbakgrund. Det innebär att beräkningen gäller för de realskoleexaminerade som stod inför valet att börja arbeta eller gå till tekniskt läroverk.

I realiteten var valet mer komplicerat än så.

Analysen kan dock fördjupas, genom att vi konstruerar internräntan av att gå till annan gymnasial utbildning än till tekniskt läroverk. Banktjänstemännen, som mestadels hade allmänt gymnasium eller handelsgymnasium som utbildningsbakgrund under denna period, används här som gymnasial kategori. SAF-tjänstemännen används, liksom i föregående internränteberäkning, som alternativkategori.

Genom subtraktion av den nykonstruerade internräntan från den i diagram 8 erhålles ett grovt mått på hur stor del av avkastningen som bör hänföras den gymnasiala nivån och hur stor del av avkastningen som bör hänföras specialiseringen på gymnasial nivå till just tekniskt läroverk (diagr.10).

Avkastningen av annan gymnasial utbildning blir iögonfallande låg - i

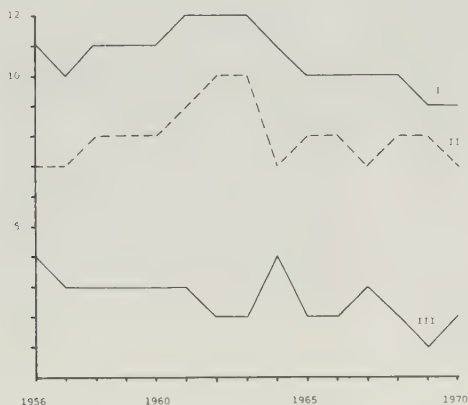


Diagram 10. Internräntan av teknisk specialisering på gymnasial nivå 1956 - 1970.(II).(%)

Källor och vissa konstruktioner: Se appendix 2.

För konstruktion av (I) se diagram 8.

För konstruktion av (III) användes åldersspecifika medianmånadslöner för manliga tjänstemän i affärsbank samt, som alternativkarriär, åldersspecifika medianmånadslöner för SAF-tjänstemän.
Internräntan av teknisk specialisering (II) = I - III.

synnerhet mot slutet av perioden.

Resultatet av beräkningen antyder dessutom att den gymnasiala nivån under hela perioden betydde relativt lite för avkastningsmönstret - framförallt för uppgången i lönsamhet av ingenjörsutbildning till början av sextiotalet. Specialiseringen till teknisk utbildning inom den gymnasiala nivån betydde mera. Sammanfattningsvis kan konstateras att hypotesen, att av löneskillnader bestämd avkastning på ingenjörsutbildning bestämde efterfrågan på ingenjörsutbildning, inte kunde entydigt förkastas utifrån gjorda beräkningar. En preliminär tolkning av förloppet är följande:

Under 1930- och 1940-talen investerade individerna i ingenjörsutbildning. Förutom löneskillnader spelade dock ytterligare faktorer en betydelsefull roll i den privata investeringskalkylen under dessa år. Genomgången av samhällets kapitalbildning i kapitel III kommer att ge underlag till vidare diskussion om dessa faktorer. Här kan nämnas att yrkets samhälleliga status och, utifrån arbetsmarknadssituationen uppskattad, sannolikhet att få arbete i paritet med den utbildning man erhållit bör ha varit viktiga sådana för 1930- och 1940-talens del.

För senare delen av 1950- och hela 1960-talens del finner vi att avkastningen på ingenjörsutbildning låg relativt högt under hela denna period, vilket kan betraktas som en förutsättning för att andra efterfrågestimulerande faktorer, exempelvis utbyggnad av läroverksorganisationen ska kunna ge efterfrågeökning.

Vi kan även konstatera att lönsamheten av specialisering på teknisk utbildning på gymnasial nivå steg under senare delen av femtiotalet och låg ovanligt högt under "femårsplanens" (1961 - 1966) första år (diagr.10). Efter 1963 sjönk däremot den lönsamheten brant, vilket ger anledning att tro att andra faktorer än lönsamheten av teknisk specialisering på gymnasial nivå förstärkte efterfrågan på ingenjörsutbildning mot slutet av denna utbyggnadsperiod.

Tilläggas kan att den omvänt u-formade karaktären fanns i alla beräkningar av avkastning och löneskillnader för femtio- och sextiotalet, vilket stöder en humankapitalteoretisk förklaring av efterfrågans förändring under dessa år. 1953 förefaller att ha utgjort startpunkten för denna långa fluktuation (diagr.9VII) medan vändpunkten, då ingenjörsutbildningens lönsamhet började sjunka, inträffade någon gång i början av sextiotalet.

Vad som åstadkom den ovan nämna vändpunkten ska bli föremål för vidare analys. Det finns därför anledning att försöka tidsbestämma den mera exakt.

En produktionsstrukturell eller annan förändring, som påverkar utbud och/eller efterfrågan på ingenjörernas arbetsmarknad, ger snabba och kraftiga effekter på begynnelselöner. Det är vid nyanställningar som marknadssituationen framförallt kan tillåtas slå igenom

på befattningsnivå och lön. Men i internränteberäkningarna och i lönejämförelserna finns en viss eftersläpning, såtillvida att föregående års lönesättning påverkar lönerna. I diagram 9 I har dock 21-åriga SAF-tjänstemäns löner subtraherats från (20-21)-åriga läroverksingenjörers löner, vilket är det närmaste begynnelselöner vi kan komma för ingenjörernas del. I enlighet med den beräkningen finns anledning att placera vändpunkten 1961.

På vilken delarbetsmarknad skedde förändringarna?

Det ovan beskrivna mönstret i ingenjörsutbildningens lönsamhet över tiden bestämdes på arbetsmarknaden. Läget på ingenjörernas arbetsmarknad bestämdes i sin tur av utbildningsplaneringen och/eller av samhällsförändringar som påverkade efterfrågan på ingenjörer relativt efterfrågan på andra utbildningskategorier.

Problemet som ställs här är: På vilken delarbetsmarknad var sådana förändringar betydelsefullast för lönsamhetsutvecklingen. Vilken del av ekonomin och vilken typ av samhällsförändringar ska man studeras i det fortsatta arbetet? Problemet kan lösas genom analys av lönematerialet och internräntorna.

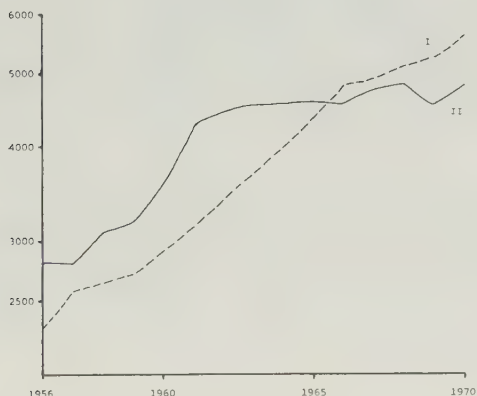


Diagram 11. Försutten löns (I) samt förväntad intäkts (II) utveckling vid 10% ränta. (Kr)

För källor och konstruktioner se appendix 2.

Alternativ karriär: SAF-tjänstemannens.

Försutten lön beräknades lika med vänstra ledet och förväntad intäkt lika med högra ledet i ekvationen på sid. 31.

Jämförelsen mellan de två internröntorna i diagram 10 innebär att försutten lön, kostnadsdelen av internrönteberäkningarna, elimineras, eftersom denna är exakt samma i båda beräkningarna. Trots denna eliminering av ungdomsarbetsmarknaden kvarstår lönsamhetsmönstret över tiden - uppgången i lönsamhet till sextiotalets början och nedgången därefter.

Detta indicerar att de avgörande förändringarna för lönsamhetsutvecklingen ej skedde på kostnadssidan, d v s på arbetsmarknaden för unga personer med enbart realexamen. Det indicerar även att dessa förändringar ej heller skedde på de "allmänna" studenternas arbetsmarknad.

Ett studium av 18-åriga SAF-tjänstemäns medianlöner för perioden visade inga drastiska trendbrott under perioden, endast smärre, kortare fluktuationer.(11) Tas hänsyn till även andra åldersgrupper blir bilden en liknande. När hela kostnadsdelen i internrönteberäkningarna ovan diskonterades med 10%, erhöles tämligen jämn procentuell tillväxt i försutten lön, med reservation för viss avmattning 1966 t o m 1969. I förväntad intäkt fanns däremot ett tydligt trendbrott 1961 (samt iögonfallande minskning 1969).

En jämn nominell löneökningstakt är naturligtvis inget säkert indicium på att exempelvis institutionella faktorer - lönepolitik - inte spelade någon roll på unga tjänstemäns arbetsmarknad. Framförallt under periodens senare del, med dess stagnerande tillväxt, vore en minskning i ungdomars "normala" löneökningstakt att vänta. Institutionell eller annan påverkan kan här misstänkas i högre grad än tidigare ha hållit unga tjänstemäns löneökningar uppe.

Känt är att minderåriga industriarbetares lön, relativt vuxna, snabbt ökade under sextiotalet. SAF-anställda unga tjänstemäns löner påverkades dessutom endast indirekt av den solidariska lönepolitiken och av låglönesatsningarna. Även om dessa lönepolitiska ansträngningar så småningom påverkade även unga, endast realexaminerade tjänstemäns löner och gav viss institutionell påverkan på försutten lön, skedde detta knappast förrän mot sextiotalets slut.

Så långt tyder allt på att den omvänt u-formade lönsamhetsutvecklingen och vändpunktens läge i tiden bestämdes från intäktsidan huvudsakligen, sannolikt då på utbildade ingenjörers arbetsmarknad. Bl a trendbrottet på intäktsidan tyder på att något betydelsefullt för lönsamhetens utveckling skedde på vuxna tjänstemäns arbetsmarknad 1961.

Påståendet, att lönsamhetsmönstret huvudsakligen bestämdes på ingenjörernas arbetsmarknad, styrktes dessutom av att förändringsmönstret stod sig under perioden, vilken jämförelse som än gjordes med läroverksingenjörer mot andra utbildningskategorier (diagr.9).

Påståendet styrktes ytterligare, när medianlönens ökning för olika årsklasser ingenjörer jämfördes med andra tjänstemäns. Generellt tycks icke-ingenjörsutbildade tjänstemäns löner ha ökat nominellt i

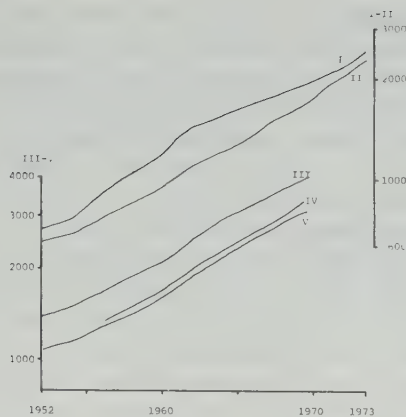


Diagram 12. Några tjänstemannakategoriernas åldersspecifika medianlöner. Källor och konstruktioner: SAF:s "Tjänstemannalöner" samt SOS "Löner" för respektive år. I övrigt se appendix 2.

- I. Läroverksingenjörer (22 - 23 år).
 - II. Banktjänstemän (21 - 24 år).
 - III. Läroverksingenjörer (35 - 39 år).
 - IV. SAF-tjänstemän 37 år. (Finns ej i SAF-statistiken före 1956).
 - V. Banktjänstemän (35 - 39 år).
- Män, medianmånadslöner.

ungefär samma takt under hela perioden (diagr.12). Unga ingenjörers löneökningstakt var däremot snabbare än jämförelsegruppernas till 1960-talets början, varefter det omvända gällde.

Trendbrottet i den förväntade intäktens utveckling över tiden bestämdes m a o främst av faktorer som påverkade de unga ingenjörernas arbetsmarknad.

Tilläggsas kan att stora delar av de äldre ingenjörernas arbetsmarknad påverkades av samma faktorer som de yngres - åtminstone av de som verkade på efterfrågesidan. Men de unga ingenjörerna var de rörligaste på arbetsmarknaden. Ett nytt arbetsmarknadsläge gav dessutom utslag i löner framförallt vid nyanställningar.

Slutsatser

Enligt den teori som renodlar investeringselementet i utbildningen, bestäms uppfattningen om framtidens arbetsmarknad framförallt av samtida lönerelationer, varav förväntad lönsamhet av olika utbildningsinvesteringar kan beräknas.

Efterfrågan på ingenjörsutbildning bestäms enligt denna teori framförallt av lönsamheten av ingenjörsutbildning, bestämd av löneskillnader.

Med tillgängligt material kunde inte sambandet entydigt verifieras eller uteslutas. Sannolikt förklaras dock efterfrågeökningen 1935 - 1947, i högre grad än den senare efterfrågeboomen, av en kalkyl, i vilken sannolikheten att få arbete i ingenjörsbefattning var ett betydelsefullt element. Även samhällelig status torde ha varit en viktig icke-pekuniär faktor i investeringskalkylen under dessa år.

De här bestämningsfaktorerna för efterfrågan på ingenjörsutbildning fanns sannolikt kvar - fast försvagade relativt andra bestämningsfaktorer - även i femtio- och sextiotalets fullsysselsättningsekonomi.

För perioden 1956 - 1973 kan konstateras att avkastningen av teknisk specialisering på gymnasial nivå var relativt hög under hela perioden. Sannolikt var den så sedan 1954 eller 1955 då stora öknin-
gar skedde i ingenjörers begynnelselöner. Till teknisk specialisering på gymnasial nivå var lönsamheten högst 1962 och 1963. Den långa fluktuationen i avkastning, som stöder en humankapitalförklaring av efterfrågans utveckling under femtio- och sextiotalet, bör dessutom uppmärksammas. Detsamma gäller den relativt höga nivån som dessutom kan betraktas som en övergripande förutsättning för att andra efterfrågeskapande faktorer, exempelvis utbyggnaden av läroverksorganisationen och vissa demografiska faktorer, skulle kunna verka.

Framförallt bestämdes internräntans förändring på ingenjörernas arbetsmarknad. En lång fluktuation kunde iakttas i unga ingenjörers löneutveckling såväl absolut som relativt med bottenlägen 1953 och 1969.

Även om förändringar på ungdomars och icke-ingenjörsutbildade tjänstemäns arbetsmarknader inte är helt ointressanta för vårt problem, måste den fortsatta analysen inriktas på ingenjörernas arbetsmarknad. Det var på denna som lönsamhetsutvecklingen huvudsakligen bestämdes.

Noter.

1. Moser, "Discussion" till Hansen, sid. 220.

2. Blaug, 1970, sid. 178 - 181.

3. Blaug's modell kan jämföras med Beckers. Även Becker låter dimensioneringen bestämmas av skärningen mellan aggregerad utbuds- och efterfrågefunktion. Utbudsfunktionen bestäms emellertid av tillgången på olika finansieringsformer, "funds" eller rättare "the marginal costs of financing as opposed to producing an additional unit of capital".

Efterfrågefunktionen, som visar den marginella nyttan av varje investering mätt i marginell avkastning, lägesbestäms av den privata utbildningsräntan samt av individens förmåga - "ability".

Beckers modell förefaller - som Blaug påpekat - illa anpassad till det svenska sammanhanget, med tanke på den svenska i hög grad centraliserade planeringen av antalet utbildningsplatser.

Becker, sid. 94 - 143.

Blaug, 1976, sid. 830.

4. Psacharoupoulos, sid. 20 - 21.

5. Becker, sid. 75 och 76.

6. Här kan nämnas att avkastningen på högskoleutbildning var hög och jämn under mellankrigstiden trots försämrade arbetsmarknadsvillkor för de utbildade. Skälet var just att försutten inkomst minskade. Ohlsson R, Kommande arbete. Ekonomisk-historiska institutionen, Lund.

7. Lönestatistisk årsbok, respektive år.

8. "Banklönerna 1937", sid. 26

9. "Tjänstemannalöner", 1962.

10. "Tjänstemannalöner", respektive år.

11. Wilson använde arbetarpersonals löner som alternativkarriär. Han fann då, att i England avkastningen stigit t o m 1963 och därefter stagnerat - och sjunkit främst under 1970-talet. Ett skäl till räntefallet var enligt Wilson, att "foregone earnings" stigit snabbare än ingenjörernas löner p g a en inkomstpolitik som gynnat yngre utbildad arbetskraft. Framförallt bör emellertid utbildningssystemets snabba utbyggnad ha varit orsaken till ränteminskningen. Wilson, sid. 55 - 59.

KAPITEL III

Fysisk kapitalbildning och efterfrågan
på ingenjörer 1933- 1953

För perioden 1953 - 1973 är, som framgår av föregående kapitel, efterfråge- och lönsamhetsutvecklingen på ingenjörernas utbildningsmarknad förenlig med humankapitalteorins syn på hur efterfrågan på ingenjörsutbildning bestäms.

Vi fann vidare att lönsamhetsmönstret främst bestämdes på ingenjörernas arbetsmarknad och att vi, i den fortsatta analysen av denna period, kunde bortse från förändringar som påverkade alternativa utbildningskategoriers arbetsmarknad.

I kommande kapitel ska arbetet koncentreras på den förändring i ekonomins fysiska kapitalbildning (kap. IV och V) som, tillsammans med utbildningsplaneringen (kap. VI), bestämde villkoren på ingenjörernas arbetsmarknad. Arbetet ska härvid koncentreras på perioden 1953 - 1973.

I detta kapitel ska perioden 1933 - 1953 behandlas, dock mera översiktligt än vad som ska komma perioden 1953 - 1973 till del.

För perioden 1933 - 1953 kan den humankapitalteoretiska förklaringen av efterfrågans förändring, så som Becker beskrivit den, vare sig bekräftas eller uteslutas. Främst beror detta på källmaterialets bristfällighet. Lönematerialet tillåter inte lönsamhetsberäkningar.

Det hindrar inte att den fysiska kapitalbildningen, till innehåll och volym, var betydelsefull för efterfrågan på ingenjörsutbildning - och för utbildningsplaneringen - redan då. Kopplingen mellan arbets- och utbildningsmarknad kan emellertid i högre grad ha fungerat via icke-pekuniär avkastning på investering i ingenjörsutbildning och via selsättningsläget än genom lönen.

Sambandet fysisk kapitalbildning -
efterfrågan på ingenjörer

Innan vi går in på den för efterfrågan på ingenjörer så betydelsefulla förändringen i svensk kapitalbildning ska dock sambandet generellt mellan fysisk kapitalbildning och efterfrågan på ingenjörer kort tas upp. Detta samband kan beskrivas som följer:

En kapitalägare eller ett industriföretags styrelse investerar genom att via självfinansiering eller lån underhålla och reparera, ersätta eller nyanskaffa produktionsutrustning. (Ett "köp" av en utbildad ingenjör, av vilken man kan förvänta sig avkastning i framtiden, har däremot traditionellt inte benämnts investering).

Efterfrågan på ritare och konstruktörer, forsknings- och rationaliseringsingenjörer m fl är högst beroende av den del av investeringsprocessen som kan betecknas som kapitalfördjupande. Utvecklingen av en ny teknik, och omorganisationen av den industriella verksamheten när den introduceras, är i hög grad ingenjörss uppgift. Det behöver inte ens vara fråga om egen eller ens inhemskt utvecklad teknik. Även imitation och användning av patent utifrån kräver ingenjörskunskaper.

Men även kapitalutvidgning ger "förskjutning i den aggregerade efterfrågefunktionen på ingenjörernas arbetsmarknad". Sådan investering kräver också teknisk planering och ger upphov till rationaliseringsproblem. En ökning i investeringsvolymen bör t o m påverka efterfrågan på ingenjörer i positiv riktning, även om ökningen är neutral med avseende på strukturomvandling, d v s ger samma investeringsökning i alla verksamheter, och därtill i varje verksamhet är av kapitalutvidgande karaktär.

Främst är det den kapitalbildning som ej kan rubriceras som underhåll och reparation som kräver ingenjörskunskaper.

Generellt ger kapitalfördjupning kraftigast effekt på ingenjörsefterfrågan. Bl a ingår i sådan kapitalbildning ett ingenjörskrävande forsknings- och utvecklingsmoment.

Nu är naturligtvis ren kapitalutvidgning, utan någon som helst teknisk förändring, knappast tänkbar. Uppdelningen på kapitalutvidgning och kapitalfördjupning är snarast av analytiskt intresse. Ny teknik och nya metoder ett nära nog självklart innehåll i varje investering som ej är enbart underhåll och reparation. I minimifallet har man lärt av gamla erfarenheter av produktionsprocessen, varför man omorganiserar och effektiviserar även vid utvidgningen av gamla kända produktionsprocesser.

Den andra ytterligheten är, när produktinnovationer skapat nya investeringsfält. Då innebär varje ökning av investeringsvolymen en långtgående - och ingenjörskrävande - teknisk förändring.

Exemplen är tagna främst från industrin men även annan fysisk kapitalbildning än den rent industriella, t ex bostadsbyggandet, kan antas påverka efterfrågan på ingenjörer på liknande sätt. Resonemanget ovan kan antas gälla för den svenska ekonomin i sin helhet.

Ett starkt samband över tiden bör alltså ha funnits mellan investeringsvolym och efterfrågan på ingenjörer. Förändringar i investeringarnas sammansättning kan naturligtvis ha gjort sambandet mer eller mindre starkt. Men vi kan konstatera att perioder med stora öknings i ekonomins samlade investeringsvolym, senare delarna av 1930- och 1950-talen, föregick och delvis sammanföll med perioder av efterfrågeöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad och ökande investering i ingenjörsutbildning (diagr.13).



Diagram 13. Den svenska investeringsvolymens förändring från föregående år.(%)

Källa: Krantz-Schön, "Historical National Product Statistics of Sweden", Lund 1980, Tabell s.1.2.

("Domestic investment" - 9 års glidande medeltal).

Kapitalbildning och efterfrågan på ingenjörer 1933-1945

Såväl för svensk industri som för svensk ekonomi i sin helhet ökade investeringsvolymen ovanligt kraftigt under åren 1934, 1935 och 1936. Efterfrågan på ingenjörernas arbetsmarknad försköts därför avsevärt under dessa år. Generellt efterfrågeöverskott förelåg på ingenjörernas arbetsmarknad f o m 1935. Som vi ska se nedan skedde samtidigt avsevärd omvandling i den svenska industrin. Nya produkter, materiel och metoder togs i bruk, vilket ytterligare stärkte efterfrågan på ingenjörer.

Under kriget var volymökningarna mindre, vad kapitalbildningen beträffar, Efterfrågan på ingenjörer fortsatte dock att expandera som ett resultat av den omvandling av svensk industri som krigets villkor gav upphov till. Först efter reinvestering och utbyggnadsperioden, med dess mycket höga investeringsvolym 1946 och 1947, uppkom balans på ingenjörernas arbetsmarknad.

Under 1930-talet pågick en djupgående produktionsstrukturell omändring i den svenska ekonomin som kan särskiljas från konjunkturförloppet. Den kan härledas ur det första världskriget, under vilket forskning och utveckling på det industriella området fick en stark stöt framåt - främst i USA men även i andra krigförande länder och i Sverige.(1)

Under 1920-talet nåddes Sverige av de nya produkterna och metoderna. Detta årtionde har betraktats som en experiment- och utvecklingsperiod under vilken en kamp mellan gammalt och nytt utkämpades. Runt 1930 hade emellertid stora delar av det nya in-

lemmats i färdiga "utvecklingsblock".(2) Allt var klart för en allmän och kraftig utveckling på bred front. Den djupa internationella lågkonjunkturen kom dock att fördröja uppgången några år in på trettio-talet, varefter den förstärktes av den internationella högkonjunkturen 1933 - 1937.

Förutom en "svärm" av nya produkter och materiel, vilkas introduktion skapade efterfrågan på ingenjörskunskaper, var rationaliseringsidéer ett viktigt inslag i detta nya. Den praktiska tillämpningen av sådana skapade sannolikt många nya arbetsuppgifter för ingenjörer under 1930- och 1940-talen.

De Geer har under benämningen "rationaliseringsrörelsen" beskrivit en strömning och en grupp människor, vilka målmedvetet drev ideer om hur produktionen skulle effektiviseras genom olika organisatoriska grepp.(3,4) I början av trettio-talet ökade den praktiska tillämpningen av dessa idéer om nya metoder och effektivare resursallokering på företagsnivå. Detta visas av den ökande konsultverksamheten i sådana frågor.

I rationaliseringsprocessen gavs ingenjören en viktig och delvis ny roll, som de ledande rationaliseringsivrarna börjat formulera redan under tio- och tjugotalen, delvis efter utländska förebilder. Ingenjören var den som, genom att förbättra tekniker och metoder och genom att bättre allokera arbetskraft och kapital inom arbetsstället, skulle göra produktionen effektivare. Som nämnts gavs ingenjören även uppgiften att "uppföstra" arbetsmarknadens parter om det irrationella i arbetskonflikter (kap. I, not 14).

Arbetsmarknaden vidgades inte enbart för rationaliseringsingenjörer. Även ritare och konstruktörer fick nya uppgifter. Rationaliseringsverksamheten innebar även att:

"Ritkontor, standardiseringsavdelningar och planeringsavdelningar övertog allt fler av verkstadens tidigare uppgifter. De dagliga småbesluten om tillverkningens utformning och kvalitet, som tidigare legat på arbetare och verkmästare, flyttades nu till rit- och planeringskontorens tjänstemän."(5)

Ritningar började erfordras till snart sagt alla detaljer som skulle tillverkas. Hur mycket som berodde på vidgning av ingenjörernas arbetsuppgifter, och hur mycket som berodde på att den produktionsstrukturella omvandlingen och ökningarna av kapitalbildningens volym skapade behov av flera ingenjörer till traditionella uppgifter, låter sig inte beräkna. Men ett avsevärt efterfrågeöverskott byggdes i varje fall upp till krigsutbrottet.

Teknologförbundet angav 1942 utvidgningsbehovet för tekniska läroverk till 50%.(6) I stort sett alla ingenjörer tycks ha varit efterfrågade. 1953 vände sig t ex industriförbundet och ingenjörsvetenskapsakademin till ecklesiastikdepartementet. Man ville ha extra medel

till de tekniska läroverken för utbildning i tidsstudieteknik.(7) Bristen på sådana ingenjörskunskaper ansågs stor.

Andra bedömare förlade bristen till en "mångfald industriella verksamhetsområden" och nämnde särskilt maskin- och byggnadstekniker samt elektrotekniker till flygindustri och flygvapen.(8)

Efterfrågeöverskottet förstärktes av inkallelserna samt av att krigsmakten blev en betydelsefull arbetsgivare för tekniker.

Även på annat vis bidrog krigsförhållandena till efterfrågeöverskottet: Enligt en enkät från 1939 års teknikersakkunniga, som besvarades av 2.300 institutioner och företag, var behovet av ingenjörer stigande. Även om resonemanget främst gällde civilingenjörer, hade det viss relevans även för läroverksingenjörerna, eftersom ingenjörstyperna var delvis utbytbara. När efterfrågeöverskott uppstod på civilingenjörer, anställdes ofta läroverksingenjörer i civilingenjörsbefattningar.

"Det stigande ingenjörskravet under kriget, motiveras i allmänhet med hänvisning till det stadigt stigande behovet av ersättningsråvaror och ersättningsprodukter på snart sagt alla områden inom näringslivet..."(9)

I svaren trycktes även på behovet av ingenjörer med särskild utbildning i arbetsstudier, rationalisering och organisation men också på behovet av en rad andra ingenjörskunskaper.

Samtidigt hade de utbildningssökande god tilltro till yrkets möjligheter. Antalet avvisade sökande till tekniskt läroverk var stort under kriget (diagr.6). Som ett resultat av detta efterfrågetryck på såväl utbildnings- som arbetsmarknad, skedde avsevärd utbyggnad av utbildningen. 1943 tillkom tre nya tekniska läroverk. 1947 ytterligare tre samt 1949 ett.(10)

Först skedde expansionen framförallt via den tekniska fackskolan. Efterhand expanderade även gymnasieutbildningen.

Till vilken del efterfrågeöverskottet var ett resultat av krigsförhållandena eller av den utveckling som skissats på sidorna 50 och 51 är svårbedömt. Här ska bara nämnas, att i en samtida analys av verkstadsindustrins omstrukturering nämndes behovet av ersättningsvaror och rustningsbehovet som förklaring till, varför verkstadsindustrin genomgick en starkare produktionsstrukturell förskjutning än någon annan industrigren under kriget.(11)

Den ökade självförsörjningsgraden, vad gäller verkstadsmaskiner, elektriska apparater och annan "ingenjörssintensiv" utrustning, torde exempelvis förklaras av krigsförhållandena. Likaså kunde den stora bristen på elektrotekniker härledas bl a ur flygindustrins utbyggnad.

Sammanfattningsvis fördjupade, och i tiden förlängde, krigsförhållandena det efterfrågeöverskott som mot trettioalets slut byggts upp på ingenjörernas arbetsmarknad. Även om den svenska investeringsvolymen ökade relativt långsamt under krigsåren, innebar den av kriget nödvändiggjorda omvandlingen ett starkt behov av ingenjörskunskaper.

Länkningen till utbildningsmarknaden

Under mellankrigstiden hade de svenska ingenjörerna gjort anspråk på en mera inflytelserik position inom industriföretag och samhälle i stort - inte minst introduktionen av den rationella arbetsdelningen stärkte ingenjörens ställning. Han kunde hänvisa till att han var en mycket betydelsefull faktor i samhällsutvecklingen. Att företrädarna för rationaliseringsrörelsen i olika sammanhang underströk ingenjörens nyckelposition bidrog sannolikt till ingenjörens ökade samhällliga status.

Den "krisstrukturella omdaning" under det andra världskriget förstärkte ytterligare denna utveckling, inte enbart på grund av att denna omdaning var ingenjörskrävande. Det är en gammal iakttagelse att de tekniska bedömningarna vid produktionsproblem tenderar att bli betydelsefullare, relativt de rent ekonomiska bedömningarna, under krig och rustning. I den konflikt mellan ekonom och tekniker som finns inbyggd i varje industriföretag, tenderar teknikern att få övertaget, när det gäller att få fram viss utrustning till "varje pris".

Sverige under det andra världskriget var säkerligen inte något undantag härvidlag. Ingenjörens position i företagen stärkte deras status i samhället i övrigt - vilket ökade yrkets popularitet och påverkade benägenheten hos utbildningsväljande att investera i ingenjörsutbildning.

Här kan jämföras med exempelvis synen på läraryrket, som i hög grad bestämdes av det s k "extralärareländet", under trettioalet. Lärarnas svårigheter att få ordinarie tjänst, samt relativt dåliga arbetsvillkor i övrigt, gjorde yrket impopulärt.

Här kan tilläggas att svårigheterna att belägga förbättrade lönevillkor för ingenjörer under trettio- och fyrtiotalen inte enbart behöver bero av lönematerialets otillräcklighet (diagr.7)

Arbetsmarknaden för unga ingenjörer präglades av en viss paternalism under perioden. Denna bestod i att större industriföretag, med goda kontakter med tekniska läroverk (före länsskolnämndernas tid var ortens industriföretag inflytelserika representanter i de tekniska läroverkens styrelser), ofta anställde stora delar av en utbildningslinjes årskull. Vi kan anta att unga ingenjörer kunde räkna med en viss säkerhet att få anställning och vidare utbildning i den bransch och den teknik som utbildningen var ägnad. I gengäld var begynnelselönerna relativt låga. I tider av snabb utbyggnad av ingenjörsutbildningen var andelen nyexaminerade stor och deras löner påverkade i hög grad relativlönen för yrkesgruppen i sin helhet. Denna relativa paternalism på ingenjörernas arbetsmarknad är en minst lika trolig förklaring till den löneutveckling vi ser i diagram 7 som brister i lönematerialet.

Kapitalbildning och efterfrågan på ingenjörer 1945-1953

1945 var Europas produktionsapparat till stora delar sönderslagen. I Sverige fanns ett uppdämt konsumtionsbehov.(12) Säljarens marknad rådde. Kapitalbildningen inriktades under dessa förhållanden så, att tillväxten framförallt skedde inom traditionella verksamheter. Perioden 1945 - 1950 har kallats en av "reinvestering och utbyggnad".(13)

Under kriget hade arbetsmarknadsläget för ingenjörer, alla kategorier, varit gott. På grund av den omfattande reinvesteringen och utbyggnaden efter kriget, med extremt kraftiga ökningar i industrins investeringsvolym 1946 och 1947, kom det så att förbli t o m 1947.

1948 stagnerade emellertid den svenska investeringsvolymen och lågkonjunktur satte in. Samma år ströps tillståndsgivningen till bostadsbyggandet, vilket fick direkta effekter på byggnadsingenjörernas arbetsmarknad. Även under kriget hade bostadsbyggandet legat på låg nivå, vilket för byggnadsteknikerna kompenserades av utbyggnaden av militära anläggningar. 1948 förelåg ingen sådan kompensation. Efterfrågeöverskottet på såväl byggnadsingenjörernas som på andra ingenjörers arbetsmarknad försvann - vad unga nyexaminerade ingenjörer beträffar bör tilläggas. Naturligtvis förelåg även under denna period efterfrågeöverskott på erfarna och högt kvalificerade sådana.

Försämringen i ingenjörernas arbetsvillkor blev bestående med 1950 som ett mycket dåligt år, medan 1951 var ett p g a Koreaboomen abnormt år med hög efterfrågan på snart sagt all slags arbetskraft. Enligt arbetsmarknadstyrelsens speciella undersökningar av teknikers arbetsmarknad skedde den avgörande förbättringen på teknikernas arbetsmarknad mellan 1953 och 1954.(14)

Under reinvesterings- och utbyggnadsperioden inriktades efterfrågan främst på utbildad arbetskraft. Ändå absorberades det snabbt ökande utbudet av ingenjörer av den svenska ekonomin - fränsett viss kortvarig arbetslöshet under periodens senare del. Åtminstone inom industrin ökade teknikertätheten avsevärt. Enligt industristatistiken ökade gruppen "teknisk driftspersonal, arbetsbefäl och övrig chefspersonal" från ca 6,5% av antalet industrianställda 1945 till c:a 8,1% 1950. Gruppens absoluta antal ökade med 33% under perioden.(15) För rena ingenjörskategorier har vi, för yrkesverksamma sådana, uppgifter endast för civilingenjörer 1945 respektive 1950.(16) De ökade med 15%. Med tanke på de höga examinationssiffrorna för andra ingenjörskategorier, måste ingenjörstätheten ha ökat avsevärt.

Delvis förklaras detta av att, trots att investeringarna var traditionellt inriktade, investeringsvolymen 1946 och 1947 ökade mer än någonsin under hela den i detta arbete behandlade perioden. Såväl kapitalutvidgning som kapitalfördjupning kräver ingenjörskunskaper.

Åtminstone efter 1947 vidgade dessutom den goda tillgången på läroverksingenjörer - och de relativt låga ingenjörslönerna - deras

traditionella uppgifter och sänkte första befattningsnivå så, att flera kom att anställas än förut ansetts lämpligt, teknik och organisation oförändrad. (17)

De försämrade villkoren på ingenjörernas arbetsmarknad efter 1947, fick snabbt konsekvenser för efterfrågan på ingenjörsutbildning och därmed även på utbudet av ingenjörer under femtiotalet.

En reserv av ingenjörer byggdes dessutom upp på låga befattningsnivåer inom industrin. Reserven kunde, i den begynnande ingenjörskrisens år 1953, tas i anspråk på traditionell ingenjörsnivå, vilket något skulle komma att uppskjuta uppkomsten av ett stort och allmänt efterfrågeöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad.

Sammanfattning

Under trettio- och fyrtiotalen förelåg förändringar i kapitalbildningens volym och innehåll som förklarar efterfrågeöverskottet 1935 - 1947 samt den uppkomna balansen på ingenjörernas arbetsmarknad 1947 - 1953. Detta hindrar inte att även den kraftiga utbyggnaden av läroverksorganisationen, främst under fyrtiotalets senare del, bidrog till uppkomsten av balansen.

Arbetsmarknadssituationen länkades, dock inte enbart, via löneskillnader till utbildningsmarknaden. Förändrad samhällelig status och säkerhet på arbetsmarknaden har nämnts som efterfrågeskapande faktorer 1935 - 1947.

Under "hoppjerkeperioden" 1947 - 1953 blev säkerheten på arbetsmarknaden större för flertalet grupper på arbetsmarknaden - dock ej för ingenjörer.

Noter.

1. Utvecklingen har beskrivits i Dahmén, band 1, sid. 360 - 366.

2. Begreppet har myntats av Erik Dahmen. Han definierade ett utvecklingsblock som en del av ekonomin bestående av sektorer eller delar med hög grad av komplementaritet. -

I detta arbete anslutes till Dahmens syn på ekonomisk-historisk förändring, sådan denna syn redovisats i hans avhandling. Dahmen, som framförallt ägnade sig åt den industriella omvandlingsprocessen, kan i korta drag tolkas som följer:

I den kamp mellan gammalt och nytt som ständigt utkämpas inom produktionsapparaten, förändras produktionens sammansättning. Nya metoder och tekniker kommer dessutom till användning vid produktion av gamla och nya nyttigheter. Framförallt när innovationsspridningen är särskilt intensiv, tenderar vissa företag, avdelningar eller vissa led i produktions- och/eller distributionskedjorna att skjuta fram positionerna långt före andra produktionsenheter av samma slag. Starka strukturella spänningar kan på så sätt uppkomma i ekonomin.

Sektorer av ekonomin kan kännetecknas av hög grad av komplementaritet. En felinvestering eller annat tröghetsmoment i en del kan därmed bromsa tillväxten i ett helt block. Så länge de olika delarna inte befinner sig i paritet, fungerar dispariteten som en drivande kraft för strävanden att fullborda utvecklingsblocket. Dessa strävanden torde kunna vara av såväl spontan marknads- som av planeringskaraktär.

Dahmen, band I, sid. 360 - 366.

3. De Geer, "Rationaliseringsrörelsen", 1978.

4. Kärnekull, "Nya arbetsuppgifter för ingenjörer", 1933.

5. Berner, sid. 154.

6. Kungliga överstyrelsen för yrkesutbildning riksdagspetita för budgetåret 1942/43, sid. 1.

7. Kungl. Maj:ts proposition nr. 1, 1944, 8:e huvudtiteln, yrkesundervisningen, punkt 8.

8. Arbetsmarknadsstyrelsen i ett yttrande till KÖY. Se KÖY:s riksdagspetita för budgetåret 1942/43, sid. 2.

9. Ekeberg L.O. Stencilerad PM till SOU 1943:34.

10. SOU 1955:21, sid. 34.

11. Meddelande från Konjunkturinstitutet. Serie A:II, Sthlm 1944, sid. 82. Avsnittet är författat av Dahmen och har rubriken "Den industriella utvecklingen".

12. För en översiktlig beskrivning se Bentzel i Södersten "Svensk Ekonomi", 1974.

13. SOU 1957:10, sid. 114.

14. Från och med november 1949 gjorde arbetsmarknadsstyrelsen speciella undersökningar av teknikers - alltså inte ingenjörers enbart - arbetsmarknad, vilka redovisades i ingenjörspressen. TLI-tidskrift, nr. 1, 1955.

15. SOS Industri, Berättelser för 1945 och 1950, sid. 38.

16. "Ingenjörsbehovet i Sverige", Sveriges industriförbunds teknikerkommitté, 1957, sid. 12.

17. Wångstedt, TLI-nytt, 1952.

KAPITEL IV.

Fysisk kapitalbildning och efterfrågan
på ingenjörer 1953 - 1973

För perioden 1953 - 1973 har vi möjlighet att närmare än för perioden 1933 - 1953 undersöka kapitalbildningens volymförändringar och dess effekter på ingenjörsefterfrågan. Såväl kapitalbildnings- som lönematerialet för perioden är av den kvaliteten att det kan användas vid analysen av efterfrågan på ingenjörernas arbetsmarknad och dess bestämningsfaktorer.

Framförallt kommer industrins kapitalbildning att ligga till grund för undersökningen.

1960 arbetade c:a 55% av SAF:s läroverksingenjörer inom arbetsområden inom vilka man, enligt SAF:s befattningsbeskrivningar, främst var sysselsatt med förändring eller utvidgning av produktionsprocessen, dvs med sådant vars kostnader kan rubriceras som investeringskostnader.(1) Framför allt de nyexaminerade, unga ingenjörerna var knutna till investeringsprocessen i egenskap av ritare, konstruktörer, laboratorieingenjörer m m (diagr.14).

Bland äldre ingenjörer var andelen produktionsingenjörer större, liksom andelen ingenjörer som uppnått chefsposition och därför försvunnit ur tjänstemannastatistiken.

I detta sammanhang är de unga ingenjörerna av speciellt intresse, eftersom deras arbetsmarknad är rörlig. Man kan anta att deras löner momentant reagerar på efterfrågeförändringar. De unga ingenjörernas löneförändringar kan därmed fungera som ett mått på den generella ingenjörsefterfrågans växlingar. Även om expanderande efterfrågan på ingenjörernas arbetsmarknad först och främst riktade sig mot äldre och väl praktiserade ingenjörer, möjliggjorde detta en förflyttning upp i befattnings- och lönehierarkin, vilket påverkade de nyexaminerades arbetsmarknad och gav tydligast utslag i lönerna för dessa. De äldres löner bestämdes nämligen även av den egna första anställningens lön och befattningsnivå, som tenderar påverka lön och befattning under hela karriären och därmed verka utjämnande på de marknadsbestämda lönefluktuationerna.

Av diagram 14 framgår det som redan framhållits på grundval av befattningsbeskrivningarna nämligen att ett tillstånd av komplementaritet rådde mellan fysisk kapitalbildning i industrin och investering i ingenjörsutbildning. Ingenjörer anställda inom

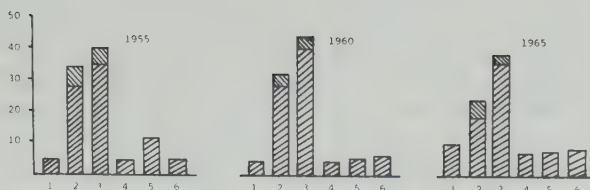


Diagram 14. 20 - 21-åriga manliga läroverksingenjörers arbetsområden. Källa: SAF, "Tjänstemannalöner", 1955 - 1965.

1. Allmän produktion (1102 - 1307)
2. Matematiskt och statistiskt arbete (2003 - 2006) samt - under strecket - Laboratorie- experiment- och utvecklingsarbete. (2103 - 2107).
3. Allmän konstruktion och standardisering. (3102 - 3155). Under strecket därav i ritarbete. (3106 - 3107).
4. Arbetsstudier och produktionsmetodik. (4002 - 4006) samt Teknisk planering och Produktionsplanering. (4053 - 4106).
5. Produktionskontroll (4402 - 4406), Service och Instruktion (4703 - 4707) samt Försäljning. (8102 - 8308).
6. Övriga.

Siffrorna inom parentes anger de yrkesgrupper som, enligt SAF:s kod, ingick i respektive arbetsområde. Siffrorna 2, 3 och 4 markerar investeringsanknutna arbetsområden.

SAF-förbund var, som nämnts, till stor del sysselsatta med arbetsuppgifter som hade med kapitalbildningen att göra. Detta torde även ha gällt ingenjörer i ekonomin i övrigt.

Den fysiska kapitalbildningens volymmässiga och kvalitativa förändring blir därmed en viktig faktor i en förklaring av förändringarna i ingenjörslönerna och i ingenjörsutbildningens lönsamhet.

Vi har redan noterat att perioder med stora ökningsar i ekonomins samlade investeringsvolym, exempelvis senare delarna av 1930- och 1950-talen, föregick, och delvis sammanföll med, perioder med efterfrågeöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad och ökande investering i ingenjörsutbildning (diagr.13).

Dessutom visar den parabelliknande trenden i ingenjörersbehov för 1950- och 1960-talen - här approximerad av unga ingenjörers relativlön över tiden - en utveckling som påminner om trenden i samlad investeringsvolym under samma årtionden (diagr.15). Ingenjörsefterfrågans förändring följde alltså i viss mening investeringsvolymens förändring, vilket förstärker påståendet, att komplementaritetet förelåg mellan investering i fysiskt kapital och ingenjörskvalifikation.

Komplementariteten gällde naturligtvis inte alla typer av ingenjörer. Efterfrågan på kontroll- service- och försäljningsingenjörer hade endast mycket indirekt med kapitalbildningsprocessen att göra.

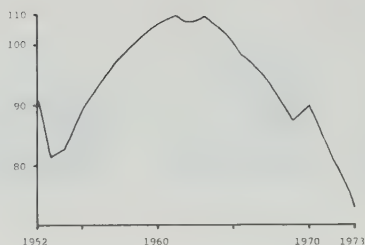


Diagram 15. Unga läroverksingenjörers relativlön.

Källa: Se appendix 3.

20 - 21-åriga, manliga, SAF-anställda läroverksingenjörers lön/industriarbetares lön.

Modell...

För att något ringa in vilka ingenjörs kategorier som bör relateras till vilken kapitalbildning, formulerades en modell för förklaring av efterfrågans förändring på ingenjörernas arbetsmarknad. (2)

$$\text{Log } \Delta L_i = \alpha + \beta_1 \text{Log } \Delta I - \beta_2 \text{Log } \Delta \text{Ex}_{t-1}$$

För perioden 1952 - 1973 var begynnelselönerna möjliga att konstruera för läroverksingenjörer totalt samt för ritare och konstruktörer med examen från tekniskt läroverk och motsvarande. För perioden 1955 - 1969 kunde begynnelselöner konstrueras även för läroverksingenjörer i laboratoriearbete och för sådana som var anställda inom verkstadsföreningen (app.3). De årliga förändringarna i dessa löner användes som beroende variabel.

Som oberoende variabel användes årlig förändring i olika investeringsvolymerna samt i examination från tekniskt läroverk och motsvarande. Examinationen räknades med ett års fördröjning. Militär-tjänst förutsattes mellan examen och arbetsinträde. Perioden är så kort att endast de konjunkturella fluktuationerna i löneförändring kan belysas med hjälp av det här slaget av analys. Sannolikheten, att faktorer som bestämde den konjunkturella förändringen av ingenjörslönerna var betydelsefulla även vid för de längre fluktuationerna, är dock stor. Exempelvis byggs en 20-årscykel upp av ett antal konjunkturcykler med kraftiga uppsving under 20-årscykelns uppgångsskede och med kraftiga recessioner under dess nedgångsskede.

Examinationens förändring kan knappast tänkas bestämma ingenjörslönernas konjunkturella utveckling. Det finns ingen anledning att anta att examinationen av läroverksingenjörer skulle innehålla konjunkturella variationer. Den får huvudsakligen ses som en variabel som ska fånga upp eventuell trend i beräkningarna. De konjunkturella förändringarna i ingenjörers begynnelselöner speglar därmed i huvudsak efterfrågeförändringar på arbetsmarknaden.

...beräkning...

En beräkning av de enkla korrelationskoefficienterna mellan några möjliga beroende och oberoende variabler (tab.3) visar att den konjunkturella förändringen i ingenjörernas begynnelselöner hade ringa samband med den årlig förändringen i "domestic investment", d v s i samhällets totala fysiska kapitalbildning.

Tabell 4. Enkla korrelationskoefficienter mellan årlig förändring (log. diff.) i begynnelselön och investeringsvolym.

	"Domestic investment"			Investeringsvolym i tillverknings-industri			Investeringsvolym i verkstads- och metallindustri			Examina-tion året före
	to-	mas-	bygg-	to-	mas-	bygg-	to-	mas-	bygg-	
	talt	kin	nads	talt	kin	nads	talt	kin	nads	
L_i	-0,18	-0,14	-0,15	0,29	0,36	0,21	0,43	0,41	0,38	-0,44
L_r	-0,17	-0,29	0,19	0,79	0,72	0,74	0,73	0,55	0,76	-0,10

Källor: Se appendix 3.

L_i = SAF-anställda läroverksingenjörers begynnelselön.

L_r = SAF-anställda ritares och konstruktörers begynnelselön.

Detta förklaras av att den offentliga investeringsverksamheten, liksom handelns, samfärdselns m m, som finns med i "domestic investment", innehöll en hel del icke-ingenjörskrävande kapitalbildning. Denna kapitalbildning kan dessutom ha varit i viss mån anticyklisk mot industrins - SAF-områdets - under perioden. Eftersom dessutom den offentliga sektorn utgjorde en från SAF-området delvis skild arbetsmarknad, sådan att efterfrågeförändring inom det offentliga inte omedelbart påverkade lönebildningen inom SAF-området, kunde knapast SAF:s begynnelselöner förändras konjunkturellt i takt med samhällets samlade kapitalbildning. Det är däremot fortfarande både möjligt och rimligt att den samlade investeringsvolymen bestämde ingenjörskravets längre fluktuationer.

Däremot ger korrelationsberäkningarna mellan årlig förändring i ingenjörers begynnelselön och industriell investeringsvolym ett helt annat resultat. Detta är inte oväntat med tanke på den bättre överensstämmelsen med SAF:s medlemsföretags verksamhet. Framförallt

är korrelationen hög vad gäller ritares och konstruktörers löneförändringar.

Om vi övergår till resultaten av regressionsberäkningarna, finner vi, för perioden 1952 - 1973, det tydligaste sambandet mellan löneförändringarna och förändringarna i tillverkningsindustrins samlade investeringsvolym. Även mellan löneförändringarna och förändringarna i verkstadsindustrins maskininvesteringars volym är sambandet tydligt.

I det första fallet grundas utsagan på R^2 -värdet (tab.4). I det andra fallet grundas den på att de med hjälp av modellen konstruerade löneförändringarna förändras med samma tecken som de observerade samtliga år utom 1955 - 1957 (diagr.16 B). Närmare bestämt gäller detta ritares och konstruktörers begynnelselöner och maskininvesteringar i företag tillhöriga verkstadsföreningen.

För perioden 1955 - 1969 finner vi tydligast samband - mätt med determinationskoefficienten - mellan förändringar i tillverkningsindustrins byggnadsinvesteringar och ritares och konstruktörers löner.

Även under denna kortare period förändrades främst efterfrågan på ritare och konstruktörer när den industriella kapitalbildningen förändrades. En förändring i industriinvesteringarnas ökningstakt innebär dessutom högre ökningstakt i ritares och konstruktörers begynnelselöner än i de andra ingenjörskategoriernas. Den högsta determinationskoefficienten för denna period erhålles för ö med byggnadsinvesteringar i tillverkningsindustrin som oberoende, och ritares och konstruktörers begynnelselöner som beroende, variabel.

För perioden 1955 - 1969 erhålles relativt höga beta-koefficienter för utbudsvariabeln. Dessa torde huvudsakligen vara orsakade av viss kvarstående trend i dessa beräkningar.

Generellt för alla beräkningar gäller att byggnadsinvesteringars förändring tydligast sammanhänger med ingenjörslönernas förändring.

Av de 12 beräkningar som gjordes, med byggnadsinvesteringar som förklarande variabel, är 9 beta-koefficienter signifikanta på 5%-nivån. För maskininvesteringar är endast 5 signifikanta (tab.4).

Generellt gäller även att förändring i den industriella kapitalbildningens ökningstakt sammanhänger med starkare förändring i ritares och konstruktörers begynnelselöner än i andra ingenjörskategoriernas. (4)

Tabell 5. Läroverksingenjörers begynnelselöners investerings-elasticitet.(%)

1952 - 1973		Samtliga ingenjörer 20 - 21 år (R ²)		Ritare och konstruktörer (R ²)	
Tillverknings-	Tot.	0,17	0,27	0,45	0,63
industrins	Bygg.	0,22	0,34	0,39	0,54
invest.volym	Mask.	0,11	0,23	0,40	0,55
Verkstadsindu-	Tot.	0,19	0,35	0,31	0,53
strins in-	Bygg.	0,13	0,34	0,17	0,30
vest.volym	Mask.	0,17	0,31	0,36	0,58
1955 - 1969					
Tillverknings-	Tot.	0,11	0,38	0,37	0,72
industrins	Bygg.	0,13	0,51	0,30	0,83
invest.volym	Mask.	0,04	0,32	0,35	0,54
Verkstadsindu-	Tot.	0,11	0,50	0,22	0,65
strins in-	Bygg.	0,08	0,52	0,12	0,50
vest.volym	Mask.	0,10	0,42	0,27	0,66
		Anställda i verkstads- föreningen (R ²)		Laboratorie- ingenjörer (R ²)	
Tillverknings-	Tot.	0,06	0,46	0,01	0,32
industrins	Bygg.	0,09	0,51	0,09	0,39
invest.volym	Mask.	0,01	0,45	-0,07	0,34
Verkstadsindu-	Tot.	0,05	0,48	0,10	0,46
strins in-	Bygg.	0,04	0,49	0,08	0,50
vest.volym	Mask.	0,05	0,47	0,08	0,38

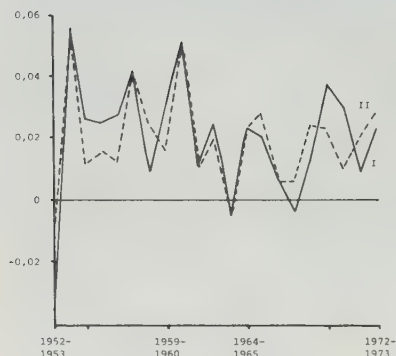
Källor och konstruktion: se appendix 3.

Beräkningen avser begynnelselöners årliga förändring och den fysiska kapitalbildningens årliga förändring. En förändring av investerings-volymens ökning inom tillverkningsindustrin med 10% gav m a o upphov till en förändring av ökningen i begynnelselöner för ritare och konstruktörer med c:a 4,5% genomsnittligt 1952 - 1973.

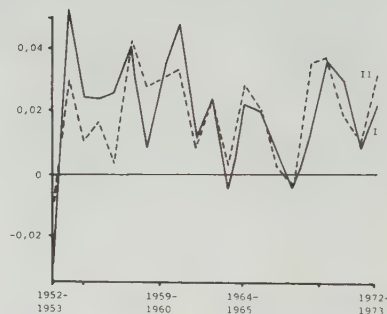
Endast understrukna koefficienter är signifikant skilda från noll på 5%-nivån. Durbin-Watson-test gav icke tillfredställande resultat för beräkningarna₂ nr 1) och 6) gällande samtliga 20 - 21-åriga ingenjörer. (R² = 0,27 och 0,31).

Diagram 16. Observerade, (I), och med hjälp av modellen konstruerade, (II), löneförändringar för några olika kategorier läroverksingenjörer.

A)



B)



$$\text{A) } \log \Delta L_r = 0,016 + 0,449 \log \Delta I_t - 0,016 \log \Delta Ex_{t-1}; \quad R^2 = 0,63$$

(0,082) (0,032)

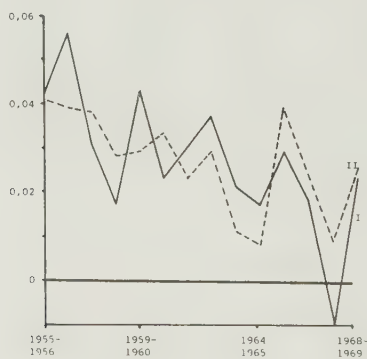
DW = 1,61

$$\text{B) } \log \Delta L_r = 0,017 + 0,356 \log \Delta I_{vm} - 0,008 \log \Delta Ex_{t-1}; \quad R^2 = 0,58$$

(0,073) (0,034)

DW = 1,73

C)

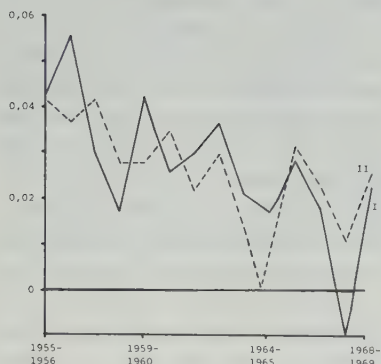


$$\text{C) } \log \Delta L_v = 0,04 + 0,038 \log \Delta I_{vb} - 0,275 \log \Delta Ex_{t-1}; \quad R^2 = 0,49$$

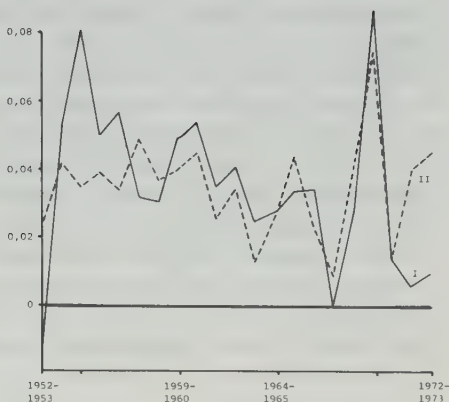
(0,042) (0,095)

DW = 2,14

D)



E)



$$D) \text{ Log } \Delta L_{\text{lab}} = 0,036 + 0,103 \text{ Log } \Delta I_v - 0,213 \text{ Log } \Delta \text{Ex}_{t-1}; \quad R^2 = 0,46 \\ (0,059) \quad (0,087) \\ DW = 2,27$$

$$E) \text{ Log } \Delta L_i = 0,023 + 0,185 \text{ Log } \Delta I_v - 0,099 \text{ Log } \Delta \text{Ex}_{t-1}; \quad R^2 = 0,35 \\ (0,090) \quad (0,047) \\ DW = 1,25$$

Källor och konstruktion se appendix 3.

- L^r = Ritares och konstruktörers begynnelselön. (SAF)
- L^{lab} = Begynnelselön för ingenjörer i lab. arbete. (SAF)
- L^v = Begynnelselön för ingenjörer anställda i verkstadsföreningen.
- L^i = SAF-anställda läroverksingenjörers begynnelselön.
- I_t = Investeringsvolym i tillverkningsindustrin.
- I_{vm} = Verkstadsindustrins maskininvesteringars volym.
- I_{vb} = Verkstadsindustrins byggnadsinvesteringars volym.
- I_v = Investeringsvolym inom verkstadsindustrin.

Ritares och konstruktörers särställning gäller dock framförallt femtiotalet. Således får vi god samvariation under sextiotalet vare sig jämförelsen gäller laboratorieingenjörer, ingenjörer anställda inom verkstadsindustrin eller unga ingenjörer, anställda inom SAF-området, totalt - närmare bestämt 1961 - 1969 vad gäller laboratorieingenjörer, 1962 - 1969 vad gäller anställda inom verkstadsföreningen och 1957 - 1971 vad gäller flera av de beräkningar som behandlar det totala aggregatet unga SAF-ingenjörers löneförändringar (diagr. 16 A-E).

I en mening fungerar emellertid modellen bäst för just 1960-talet, även i fråga om konstruktörer och ritare. Residualerna är här ge-

nomgående högre under 1950-talet, även om samvariationen observerad - konstruerad löneökning är god.

Skillnaderna mellan femtio- och sextiotalet kan sammanfattas enligt följande:

För femtiotalet ger modellen sämst anpassning, såväl vad gäller laboratorieingenjörer som ritare och konstruktörer; för ritare och konstruktörer i den meningen att de positiva residualerna är stora 1953 - 1957. Någon faktor utanför modellen förstärkte de konjunkturrella förändringarna i ingenjörernas begynnelselöner.

För laboratorieingenjörer finner vi stora avvikelser 1955 - 1961. Andra faktorer än examination och industriell investeringsvolym bestämde konjunktursvängningarna i dessa ingenjörers begynnelselöner under denna period (diagr.16 D).

Sannolikt beror 1950-talets dåliga samband mellan investeringsvolymens och begynnelselöernas förändring på situationen inom verkstadsindustrin. Denna sysselsatte huvudparten av de nyexaminerade SAF-ingenjörerna. Beräkningen, med verkstadsinvesteringarnas volymsökning som oberoende och löneförändringen för anställda inom verkstadsföreningen som beroende variabel, tyder på detta (diagr.16 C). Anpassningen mellan observerad och konstruerad variabel var mycket dålig till 1962; därefter var den mycket god.

Under sextiotalet fungerar modellen väl för alla ingenjörskategorierna. Residualerna är små och samvariationen god.

Slutligen: Durbin-Watson-testen antyder att modellen är rätt vald. Den intressanta frågan blir då: Varför denna skillnad mellan femtio- och sextiotat?

...och tolkning

Beräkningarna understryker att komplementaritet förelåg mellan industriell kapitalbildning och investering i ingenjörsutbildning. Det är rimligt att tolka beräkningarna så, att förändringar i investeringsvolym bestämde de konjunkturrella förändringarna i efterfrågan på ingenjörernas arbetsmarknad.

I och för sig är förändring i industriell kapitalbildning samt i efterfrågan på ingenjörer delar av samma övergripande samhällsomvandling. Viss samtidighet i de båda företeelsernas utveckling över tiden kan därmed förväntas, även om den ena inte följer direkt av den andra. Gäller samtidigheten även konjunkturrellt, ökar dock sannolikheten för att kausalsamband föreligger i den meningen att förändring i kapitalbildningens volym momentant innebär förändring även i efterfrågan på ingenjörer p g a att komplementaritet föreligger mellan ingenjörskunskaper och fysisk kapitalbildning.

Ett syfte med beräkningarna har varit att i någon mån ringa in vilka ingenjörskategorier som bör relateras till vilken kapitalbildning

och vidare att skapa en grund för fortsatt analys av näringslivets tillväxt och omvandling och därav ändrade ingenjörersbehov.

Beräkningarna visar klart att efterfrågan på nyexaminerade ritare och konstruktörer, bättre än behovet av nyexaminerade ingenjörer generellt, låter sig förklara av den industriella kapitalbildningen. Beräkningarna antyder även att byggnadsinvesteringar bättre än maskininvesteringar kan förklara den ojämvt på ingenjörernas arbetsmarknad som orsakats från efterfrågesidan.

Vi har redan nämnt att faktorer som bestämde den konjunkturella förändringen av ingenjörersbehovet sannolikt var betydelsefulla även vid förklaringen av ingenjörersbehovets längre fluktuationer. Vi kan därför göra en periodisering av sambandet fysisk kapitalbildning - ingenjörersbehov för perioden 1952 - 1973 på grundval av beräkningarna ovan. Periodiseringen får ge utgångspunkter för vidare analys i kommande kapitel. Samtidigt provas periodindelningens realism.

Till en början ska erinras om att ett stort efterfrågeöverskott uppstod på ingenjörernas arbetsmarknad 1954. Efterhand, främst efter 1961, sjönk den genomsnittliga löneökningstakten, vilket antyder att efterfrågeöverskottet slutade att växa omkring 1961. Men 1954 - 1961 förelåg med största säkerhet ett växande, dynamiskt, efterfrågeöverskott.

De positiva residualerna under 1950-talet kan därmed vara ett resultat av arbetsgivarnas snabba reaktion på det snabbt växande efterfrågeöverskottet och deras användning av ingenjörers begynnelselöner som konkurrensmedel på arbetsmarknaden i högre grad än normalt, dock inte i tillräckligt hög grad för att tillsluta efterfrågeöverskottet, vilket tyder på, att institutionella eller andra hinder fanns mot sådan ohämmad konkurrens.

Det innebär, att den höga löneökningstakten för ritare och konstruktörer under några år på 1950-talet även kan ha varit ett resultat av ett ovanligt stort inslag av ingenjörskrävande teknisk förändring i den industriella kapitalbildningen under dessa år.

Laboratorieingenjörerna exempelvis var till större delen kemi- eller teleingenjörer under femtiotalet. De var därmed i högre grad än andra ingenjörstyper anknutna till vetenskapsbaserad kapitalbildning. En förklaring till laboratorieingenjörernas löneutveckling under femtiotalet kan därmed vara följande: Av konjunkturrörelser oberoende, vetenskapsbaserad kapitalbildning - exempelvis försvarsindustriell sådan inom verkstadsindustrin - påverkade behovet av främst teleingenjörer så att laboratorieingenjörernas begynnelselöner utvecklades oberoende av den industriella investeringsvolymens konjunkturella förändring.

En hypotes inför det fortsatta arbetet är m a o att femtiotalet kännetecknades av teknisk förändring som i olika avseenden störde anpassningen observerad-konstruerad ökningstakt i ingenjörers begynnelselöner.

Vid sidan av denna avancerade kapitalbildning fortsatte sådan av

mera konventionell art. Ritare och konstruktörer, som var behövliga vid all slags industriell kapitalbildning, fick därigenom löneökningar som i högre grad var avhängiga den industriella kapitalbildningens konjunkturella fluktuationer.

Under sextio-talet var, som nämnts, anpassningen god för alla slags ingenjörer. Under denna period tycks teknisk förändring och marknads-beteenden inte ha varit av det slaget att, ur vår modells synpunkt, "onormal" konjunktur-ell löneförändringstakt blev följden. Den industri-ella investeringsvolymens (efterfrågevariabelns) konjunkturella va-riationer och examinationens (utbudsvariabelns) förändring kunde väl förklara ingenjörskbehovets konjunkturella variationer under sextio-talet. Under sjuttio-talets första del kan återigen störningar i sam-bandet noteras. (5,6)

Enligt Becker kan den amerikanska utbildningsexpansionen härledas ur "teknologisk förändring (och kanske andra förändringar) via dess effekt på avkastningen, mätt med löneskillnader och kostnader." (7) Utbildningsräntan, bestämd av bakomliggande realekonomiska faktorer, är för Becker en central förklaringsvariabel.

Den hittills genomförda undersökningen stöder en liknande för-klaring av den svenska ingenjörsexpansionen.

Privat lönsamhet efter skatt av utbildning till läroverksingenjör steg under 1950-talets senare del och 1960-talets första år, framförallt gentemot andra gymnasiala utbildningar. Under samma period ökade efterfrågan på ingenjörsutbildning. Även under sextio-talets senare del fanns överensstämmelse mellan lönsamhets- och efterfrågeutveckling.

Orsakerna till lönsamhetsutvecklingen fanns att söka i samhälleliga förändringar som påverkat ingenjörernas arbetsmarknad speciellt. Framförallt kunde orsakerna sökas i den industriella investerings-volymens förändring över tiden. Resultaten i beräkningarna ovan understryker den komplementaritet mellan ingenjörskunskaper och fysisk kapitalbildning som vi redan tidigare kunnat konstatera.

Men analysen av lönsamhetsutvecklingens orsaker kan fördjupas ytterligare. Den hittills utförda antyder, att betydelsefulla skillnader i de industriella investeringarnas innehåll förelåg mellan 1950- och 1960-talet. Dessa skillnader ska undersökas ytterligare i det fortsatta arbetet (Kap.V).

De konjunkturella förändringarna på ingenjörernas arbetsmarknad bestämdes främst från efterfrågesidan. Det innebär inte att examine-ringen - utbildningsplaneringen - är ointressant i en studie av ingen-jörsutbildningens expansion under en så lång period som 1952 t o m 1973. Till detta återkommer vi i kapitel VI.

Noter.

1. Matematiskt och statistiskt arbete 2,6%, laboratorie-, experiment- och utvecklingsarbete 13,6%, allmän konstruktion och standardisering 30%, arbetsstudier och produktionsmetodik 6,4%, produktionsplanering 2,6%.

Siffran 55% bör antagligen höjas, eftersom den stora gruppen produktionsingenjörer (allmän produktion) säkerligen innehöll många, som ägnade sig åt verksamhet knuten till den fysiska kapitalbildningen. Enligt SAF:s yrkesnomenklatur svarade en produktionsingenjör för "produktion och teknisk utveckling" inom ett visst produktionsavsnitt. Å andra sidan var "provtagning" en arbetsuppgift för laboratorieanställda ingenjörer, vilket oftast inte hade med kapitalbildning att göra.

SAF, "Tjänstemannalöner", 1961, sid.145 - 151.

SAF, "Yrkesnomenklatur för tjänstemän", 2:a upplagan, 1957.

2. I en modell av denna typ erhålles β_1 och β_2 som den konstanta elasticiteten av I och Ex_{t-1} med avseende på L_t .

3. $R^2 = 0,23$ för SAF-anställda läroverksingenjörer totalt, 0,06 för ritare och konstruktörer.

4. Beräkningarna för de två olika perioderna är naturligtvis inte helt jämförbara. Bl a kvarstod viss trend i såväl konstruerad som observerad löneökningstakt för den kortare perioden. Koefficienterna fick därmed högre värde än om denna trend helt hade eliminerats.

5. I ett försök att förklara viss löneökning med kompensation för prishöjningar kompletterades modellen med två inflationsvariabler - levnadskostnadsindex samma respektive föregående år. (Log.diff.) Prisökningsvariabeln för samma år höjde generellt determinationskoefficienten något i de beräkningar som gjordes. Elasticiteten blev dock inte signifikant skild från noll på 5-procentsnivån.

6. Klevmarken m fl använde inte något mått på kapitalbildningens förändring som oberoende variabel när de skulle förklara ingenjörsbehovets förändring. I sin studie av "lönestrukturens anatomi" anpassade de i stället årlig förändring i verkstadsindustrins produktionsvolym alternativt orderstock samt examination, avtalad relativ löneökning samt avvikelser från marknadsjämvikt respektive år (mätt med hjälp av DN:s annonsstatistik) till årlig förändring i 20 - 21-åriga läroverksingenjörers medianlön i en regressionsmodell.

Här kan inskjutas att läroverksingenjörernas begynnelselöner varit ytterst marknadskänsliga under efterkrigstiden. Klevmarken m fl fann, att den årliga förändringen 1954 - 1969 varierat mellan 12 och -2%.

De kunde inte visa att den avtalade löneförändringen betytt något för begynnelselönerna förändring. Deras modell skattades f ö även utan avtalsvariabeln, vilket inte nämnvärt påverkade de andra variabelernas effekt. (Att begynnelselönerna inte formellt var reglerade i avtal innebär inte att deras ökningstakt måste vara oberoende av förhandlingsresultaten.)

Examination och "marknadsojämvikt" gav i särklass mest till förklaringen av lönevariationerna. Däremot tycks produktionsvolymens

och orderstockens förändringar enbart och var för sig i relativt ringa grad ha bidragit till löneökningarnas variation.
Klevmarken m fl.

7. Becker, sid. 76.

KAPITEL V

Näringslivets omvandling och efterfrågan
på ingenjörer 1953 - 1973

I föregående kapitel studerades den fysiska kapitalbildningens volymutveckling och dennas roll för utvecklingen på ingenjörernas arbetsmarknad. Även innehållet i investeringarna är emellertid intressant för problemet. Bl a ledde analysen i det förra kapitlet fram till ett antagande om, att den industriella kapitalbildningen under femtiotalet innehöll speciellt ingenjörskrävande, och av investeringskonjunkturen oberoende, element. Här klargöres närmare, vari denna kapitalbildning bestod.

Vi ska utgå från den ovanligt kraftiga investeringsboomen 1953 och 1954 och dess betydelse för förklaringen av uppkomsten av ett efterfrågeöverskott på ingenjörer. Boomen höjde inte enbart investeringarnas volym till en ny nivå i den svenska ekonomin. Att den även kom med avsevärd förändring av investeringarnas inriktning, indiceras av Krantz-Nilssons undersökning rörande strukturgränser i den svenska ekonomin. De fann en sådan 1953.(1) Gränsen var mindre distinkt än den 1933, men antydde ändå att sammansättningen av producerade varor och tjänster förändrades ovanligt snabbt runt 1953.

Det innebär att även kapitalbildningen genomgick en kvalitativ förändring vid ungefär samma tidpunkt, eftersom det inte är sannolikt att nya sammansättningar av nyttigheter producerades med samma kapitaluppsättning som äldre. Den första stora investeringsboomen efter uppbyggnads- och rekonstruktionsperioden (Koreaboomen var varken lika intensiv eller långvarig om vi ser till ekonomin i sin helhet) riktade sig rimligen både mot nya produkter och mot ny teknik och organisation.

En grov bedömning av förändringarna i kapitalbildningens inriktning mellan 1951 och 1955 får därmed ge utgångspunkter till vidare diskussion om kapitalbildningen och efterfrågan på ingenjörer i den svenska ekonomin.

Femtioalets första del, en omvandlings och
förberedelsetid

Av den totala ökningen i bruttoinvesteringsvolym i svensk ekonomi 1951 t o m 1955 bestod c:a 60% av offentliga investeringar (tab.6). Satsningarna på bostäder, tillsammans med de med bostadsinveste-

ringarna komplementära investeringarna i vatten och avlopp tillsammans med de militära investeringarna, bestämde cirka hälften av investeringsvolymens ökning under perioden. Vi kan notera att denna expansion var av ingenjörskrävande karaktär.

Bostadsbyggandet var exempelvis förhållandevis litet under perioden 1948 t o m 1952. I och med att byggregstriktionerna lättades lyftes byggandet till nära nog 1947 års nivå, vilket gav omedelbara effekter på byggnadsteknikernas arbetsmarknad.

I övrigt satsade såväl privat som offentlig sektor på effektivisering av flödet av varor och produktionsfaktorer, m a o i förbättrad distri-

Tabell 6. Några investeringsområdens andel av ökningen i den svenska ekonomins kapitalbildning. (%).

	1951-1955	1953-1957	1957-1962	1962-1964	1964-1968
Bostäder	24 (29)	25	19	29	26
Jord och skogs- bruk, fiske	-1 (-2)	-2	3	3	4
Industri	5 (-2)	22	33	5	20
Kraft och be- lysningsverk	9 (8)	2	3	5	4
Handel(byggnader)	7 (10)	8	7	8	3
Samfärdsel	15 (14)	11	8	8	6
Hälso- och sjukvård sociala ändamål, förvaltning	7 (8)	5	4	13	16
Skolor och kyrkor	6 (7)	4	4	7	23
Väg- och gatu- arbeten	7 (6)	4	6	10	6
Vatten och avlopp	6 (7)	7	3	7	6
Militära inves- teringar	15 (18)	14	7	2	4

Offentliga inves- teringar	60 (63)	46	39	57	58

Källor: "Nationalbokföring för Sverige 1938/39, 1946 - 1959", Meddelande från Konjunkturinstitutet, B:30, tabell 5A samt 5B.

"Nationalräkenskaper", V 1967:8, SCB, tabell 10 och 11c.

"Konjunkturläget", Sthlm 1969, tabell 55.

Andelarna räknades fram ur bruttoinvesteringstalen - utan underhåll och reparation. Till gränsår för periodiceringen valdes år med svag industriell kapitalbildning.

Perioderna är korta. Relativa prisförändringar har bedömts inte hinna bli så starka, att deflatering av investeringsuppgifterna erfordras. Problemet bör ha varit allvarligast 1951 - 1955 p g a korea-inflationen, som förmodligen träffade vissa investeringsvarugrupper mer än andra. För den perioden har även andelsberäkningar på investeringsuppgifter i 1954 års priser gjorts (inom parentes).

Tabell 7. Några branschers andel av ökningen i den industriella kapitalbildningen. (%).

	1951	1953	1957	1962	1964	1968
	-1955	-1957	-1962	-1964	-1968	-1971
Metall- och verkstadsindustri	-12	29	37	7	22	41
Gruvindustri	16	7	2	26	-1	2
Massa, papper, grafisk industri	27	25	26	-111	43	9
Träindustri	-3	2	3	27	10	2
Textil och sömnadsindustri	-12	-3	3	-13	-2	-1
Kemisk-teknisk industri	14	16	9	-16	23	5
El- gas- och vattenverk	66	8	8	109	0	42
Annan industriell verksamhet.	4	16	12	76	5	0
Total industriell investering (milj.kr)	100	100	100	100	100	100
	393	605	2528	396	1397	2897

Källor: SOS Industri, 1962 del I, tab.15:1, 1969 tab.23.1.

Kommersiella Meddelanden Dec. 1956, sid. 391 samt Febr. 1953, sid. 41.

I uppgifterna ingick inte bilar, bostäder till personal, reparation och underhåll.

1961 förändrades principerna för statistikens ordnande och insamling. Detsamma skedde 1965 och 1966 samt, för el- gas- och vattenverk, 1963.

För förändringsåren fanns jämförelsetal, att använda vid beräkning framåt respektive bakåt i tiden, framräknade. För att t e x erhålla en uppgift för 1962, som kunde jämföras med uppgiften för 1957, beräknades den procentuella förändringen från "jämförelsetalen framåt" till 1962 års uppgift, varefter "jämförelsetalen bakåt" räknades upp med denna procentuella förändring.

Uppgifterna för perioden 1968 - 1971 är inte helt jämförbara med föregående perioders. Gummi- hår- och läderindustri fördelades 1968 på flera branscher. Föregående perioder ingick denna bransch i "annan industriell verksamhet". Fordon ingick även 1968 - 1971. Perioderna är korta. Deflatering har därför inte skett.

Tabell 8. Kapitalbildningens förändring i industrin (%) samt byggnads- respektive maskininvesteringars andel av denna förändring.(%)

	Tillverkningsindustrin.			Metall- och verkstadsindustrin.		
	Total förändring	byggnadsandel	maskinandel	Total förändring	byggnadsandel	maskinandel
1951-1955	2	44	56	-15	-57	-43
1953-1957	34	26	74	17	53	47
1957-1962	68	35	65	91	41	59
1962-1964	-4	-13	-87	-10	-121	21
1964-1968	14	12	88	2	27	73
1968-1971	13	12	88	45	27	73

Källor se appendix 3.

Andelarnas procenttal räknade på summan av volymvärdet för byggnads- och maskininvesteringar.

bution och resursallokering. Samfärdsel, väg och gatuarbeten samt investeringar i handlens byggnader bestämde nämligen cirka en tredjedel av investeringsvolymens ökning under perioden. Lägges därtill utbyggnaden av kraftverken ges intryck av att ekonomin förbereddes för ett språng i industriell utbyggnad.

Det goda budgetläget under dessa år underlättade tillgodoseendet av grundläggande behov av bostäder och försvar, samtidigt som en infrastruktur grund kunde läggas för industriell expansion.

I industrin växte investeringsvolymen mycket lite under perioden. I själva verket minskade industrins kapitalbildning avsevärt 1951 - 1953 och ökade motsvarande 1953 - 1954. Ser vi t e x till tillverkningsindustrins maskininvesteringar, finner vi, att de minskade med 15% 1951 - 1953. 1953 - 1954 ökade de med 37%.(2) (Byggnadsinvesteringar 15 resp. 21%).

Förändringarna understryker att tillverkningsindustrin var inne i ett omvandlingsskede runt 1953.

Ett annat tecken på detta är att FoU-verksamheten uppenbarligen nådde en ny och högre nivå i början av 1950-talet. Antalet beviljade patent var mycket stort under perioden 1950 - 1954. Framförallt var ökningen stor 1952.(3)

Till stor del var det fråga om en övergång från trettio- och fyrtiotalens relativa hemmamarknadsinriktning mot mera exportledd industriell expansion. Sko- och textilindustrin minskade avsevärt i betydelse och exportinriktade verksamheter som varvs-, gruv-, massa- och pappersindustri byggdes ut. En omfördelning skedde alltså mot verksamheter som var mera ingenjörskrävande även i produktionsledet.

Inom metall- och verkstadsindustrin i sin helhet var kapitalbildningen volymmässigt svag under perioden. Det hindrar inte att exempelvis varvsindustrin berördes mycket lite av den generella nedgången i industrins investeringsvolym 1952 och 1953.(4)

Varvsindustrin - liksom den elektrotekniska industrin m fl - investerade emellertid inte enbart p g a de goda utsikterna på exportmarknaden utan även p g a försvarsbeställningar.

Försvarsindustrins roll

Vid slutet av det andra världskriget fanns i Sverige en avancerad försvarsindustri som nära samarbetade med militära myndigheter. Några av de stora verkstadsföretagen var engagerade i detta "militärindustriella komplex".(5)

Även om försvarsutgifterna sjönk radikalt omedelbart efter kriget, försvann aldrig detta samarbete. Det utrikespolitiska läget kom dessutom snabbt att bli så allvarligt att dess roll återigen växte. Redan 1950 var försvarsutgifterna på väg upp igen. Den storpolitiska bakgrunden utgjordes av det kalla kriget, som snart tog vid efter fredslutet. Tjeckoslovakien 1948 och Korea 1950 var mementon för dem, som hade att besluta om den svenska försvarspolitiken. Framförallt efter misslyckandet att skapa en nordisk neutral försvarsunion 1949, satsades på uppbyggnad av den svenska försvarsindustrin. En ensam neutral stat ansågs behöva en egen försvarsindustri.

Stora garantier lämnades verkstadsföretagen till militär forskning och utveckling. Beställningar gjordes som ansträngde deras kapacitet till det yttersta. I början av femtiotalet hade många leverantörer svårt att få fram beställd krigsmateriel i rimlig tid.

Krigsteknologin hade under kriget blivit alltmer vetenskapsbaserad. Det innebar att i den försvarsindustrins kapitalbildning, som nu ökade i volym under femtiotalets första del, ingick en stor andel forskning och utveckling - FoU - vartill civil- som läroverksingenjörer blev viktiga komplement. En hel del av denna FoU kom att ske vid statliga anläggningar och forskningsinstitut typ FOA och Flygtekniska anstalten, men även inom privat flygindustri, för att ta just exemplet flygteknik.

Framförallt i början - kring 1950 - var självständighetslinjen stark. Bl a utvecklades en svensk reamotor, "Dovern", som aldrig kom till användning. Efterhand som möjligheter till licenstillverkning och inköp av patent ökade, utnyttjades dock dessa möjligheter.

De militära och halvmilitära delarna av företag som SAAB, LME, ASEA, Bofors m fl hade m a o en tämligen speciell, av försvarsutgifterna avhängig, kapitalbildning, oberoende av den generella stagnationen i investeringsvolym inom verkstadsindustrin 1952 och 1953. Så fick t e x Flygmotor AB 1950 ett ramavtal med staten gällande leverans av flygmateriel fram till 1960.(6) Företaget

kunde inrikta sig på forskning och utveckling samt överhuvudtaget långsiktigt inriktad kapitalbildning. Samma bör ha gällt många andra verkstadsföretag, även om verifikationen av detta är svår p g a den militära verksamhetens spridning på företag och delar av företag och p g a sekretesslagstiftningen.

Men klart är att försvarsutgifterna hade en mer dynamisk utveckling under femtiotalet än under efterkommande perioder. Framförallt gällde detta utgifter som måste ha fått stora effekter på ingenjörskravet, exempelvis "Utgifter för anskaffning av flygande material" (diagr.17).

Den avsevärda satsningen på försvaret ledde uppenbarligen till brist på ingenjörer inom detta.

1955 fanns 217 lediga stater för civilingenjörer (34% av antalet besatta) 335 för läroverksingenjörer (32%) och 424 för institutingenjörer(7%), trots att antalet anställda ingenjörer inom försvaret och överhuvudtaget inom den offentliga sektorn ökat under femårsperioden innan.(7)

1955 fanns dessutom, enbart inom de 188 största företagen anslutna till Mekanförbundet och Elektroindustrieförbundet, vakanser för 275 civilingenjörer (15% av antalet anställda) 737 läroverksingenjörer (18%) och 424 institutingenjörer (7%).(8) Summeras försvarets och verkstadsindustrins brist på läroverksingenjörer uppgick denna till minst 1072 st.

Tabell 9. Läroverksingenjörer i vissa statliga verksamheter 1950 - 1954.

	1950	1952	1954	Del av total ökning.
SJ och Televerket	724 (389)	832 (401)	911 (423)	22% (7%)
Försvaret	637 (395)	866 (497)	970 (551)	40% (53%)
Vattenfall	209 (233)	359 (283)	452 (337)	29% (35%)
Väg och vatten- byggnadsverket	99 (227)	118 (232)	130 (221)	4% (-2%)
Byggnadsstyrel- sen, Länsarkitekt- organisationen	38 (121)	63 (133)	62 (131)	3% (3%)
Övriga industri och kommunika- tionsverk	17 (25)	12 (28)	36 (25)	2% (0%)
	1724(1390)	2250(1574)	2561(1571)	100%

Källa: SOU 1955:34, "Arbetskraftsbehovet inom offentlig verksamhet", sid. 225.

Industriförbundets teknikerkommitté uppskattade, på grundval av sin enkätundersökning, den totala bristen på läroverksingenjörer 1955 till c:a 1500. Det innebär att försvaret och de stora verkstadsföretagen var de viktigaste bristområdena.(9)

Trots den stagnerande investeringsvolymen inom industrin totalt under femårsperioden, skedde betydelsefulla omfördelningar av den industriella kapitalbildningen. Omfördelningen var dessutom av stor betydelse för efterfrågan på ingenjörer. Elektroteknisk industri, som hade stora försvarsbeställningar, berördes t e x i mycket ringa grad av den allmänna minskningen i industriell kapitalbildning 1952 - 1953.(10)

Visst utländskt krigsmateriel - främst engelsk flygutrustning - inköptes under 1950-talet, p g a den svenska industrins svårigheter att snabbt få fram beställd materiel.

Ändå var aktiviteten stor även i svensk industri under femtiotalets första del i en rad, försvaret avhängiga, verksamheter. Ofta byggde de på innovationer vars teori varit känd redan före kriget och vilka kommit till användning av de krigsförande under eller strax efter kriget. Kring exempelvis reamotorn och atomreaktorn hade mängder av produkt och processinnovationer utvecklats och fortsatte att utvecklas under femtiotalet, såväl militära som icke militära, såväl i Sverige som i utlandet. Patent och licenser från de anglosaxiska länderna spelade en viktig roll i det svenska sammanhanget, men avsevärd svensk



Diagram 17. Förändring i "utgifter för flygande materiel" sedan föregående år.(%)

Källa: Riksstaten respektive år.

Nettoutgifter på driftsbudgeten - utgiftsbeslut fattat för exempelvis budgetåret 1953/1954 betraktas här som 1953 års utgifter. Beloppet deflaterades med partiprisindex för 1953 (transportmedel och maskiner). De procentuella ökningarna är omräknade till femårs glidande medeltal.

originalitet kan noteras, t e x i fråga om bränsle- regler- och radarsystem till svenskkonstruerade reaplan - med licensbyggda, modifierade engelska motorer. Till forsknings- och utvecklingsarbetet inom flygindustrin utvecklades vindtunneln och matematikmaskiner. Denna utrustning möjliggjorde bl a utvecklingen av den då unika dubbla deltagningen till Drakenplanen. Avståndsmätningssinstrument och radiopejlingsapparatur är andra exempel.(11)

Verksamheter av det här slaget förblev ingenjörskrävande även efter forsknings- och utvecklingsstadiet. Själva hanterandet av de nya produkterna krävde ingenjörer. Inom krigsmakten visade sig detta i snabbt ökande efterfrågan på ingenjörsutbildad tygpersonal även ute på förbanden.

Det bör understrykas att flyget och flygindustrin var ytterst betydelsefulla för uppkomsten av efterfrågeöverskottet på ingenjörernas arbetsmarknad under denna period.

Automationen

Rationaliseringsinnovationerna fanns med i bilden nu liksom under 1930-talets ingenjörskris. Även under det andra världskriget forcerades den inre rationaliseringen i de krigsförande ländernas industri. Den amerikanska MTM-metoden kan nämnas som exempel på en innovation som kan härledas ur den processen. Metoden introducerades i Sverige i början av femtiotalet. 1950 bestämdes att Volvos planerade gjuteri i Skövde skulle anpassas till MTM-metoden. 1954 fanns MTM i någon form vid minst 57 svenska företag, därav 30 metall- och verkstadsföretag.(12)

Även en mängd teknik som kan inordnas under beteckningen automatisering bör nämnas i detta sammanhang. Det gällde bl a elektrotekniskt, efterhand alltmer elektroniskt, styrda arbetsprocesser.

Inom verkstadsindustrin knöts stora förhoppningar till automatiseringen. I Mekanförbundets ingenjörsprognois från 1955 nämndes en rad områden inom vilka ingenjörskrävande utvecklingsarbete bedrevs. Kärnfysiken, med dess tekniska tillämpning, var ett, elektroniken ett annat. Av elektronikens tillämpningar (radio, television, radar, telefoni, automation) ansågs automationen värd en särskild kommentar:

"...reglerings- och servotekniken, vilken i sin långt drivna tillämpning under benämningen 'automation' anses komma att innebära en industriell revolution av minst samma betydelse som 1800-talets mekaniseringsprocess."(13)

Den revolutionen fick vänta, även om perioden 1953 - 1957 uppvisade relativt hög andel maskininvesteringar i tillverkningsindustrin i sin helhet - men ej i metall- och verkstadsindustrin (tab.8). Det betydelsefulla omslaget från byggnads- till maskininvesteringar kom 1962

i metall- och verkstadsindustrin och 1964 om vi ser till tillverkningsindustrin generellt - vilket indikerar, att den "revolution" i automatisering som nämndes ovan kom först en bit in på 1960-talet.

1957 nämnde Mekanförbundets mekaniseringskommitté, på grundval av en enkätundersökning bland medlemsföretagen, att "automatiseringen kommer långsamt" - utom vad gällde kontoren. Teknikerbrist nämndes som en av flera orsaker. Kapitalbrist var en annan.(14)

Även de här nya rationaliseringsmetoderna kan delvis härledas ur krigsansträngningarna, var i viss mån vetenskapsbaserade och krävde för introduktion tillgång på ingenjörer. Vi vet t e x att från 1954 förelåg efterfrågeöverskott på rationaliseringsingenjörer i verkstadsindustrin.(15)

"Rationaliseringseffekten" på ingenjörbristen kan dock inte utan vidare separeras från den "försvarstekniska", bl a därför att försvarsindustrin var tidigt ute med sådana metoder såväl i kapitalbildnings- som i produktionsledet. Flygindustrin var pionjär vid användningen av matematikmaskiner, Försvarets fabriksverk vid användningen av MTM. Atomreaktorn krävde avancerad reglerteknik o s v.

Men ser vi till svensk industri generellt, tycks den mekaniska rationaliseringen ha varit blygsam under investeringsboomen 1953 och 1954 samt under femtiotalet överhuvudtaget. Andra typer av investeringar prioriterades. Under femtiotalet fanns sannolikt de stora vinsterna att hämta i verksamheter som krävde byggnads- och anläggningsinvesteringar framför allt. Rationaliseringar fick i huvudsak vänta, tills möjligheterna i sådana nyinvestering började uttömmas. Det innebär att rationaliseringsinnovationer och rationaliseringsverksamhet knappast var den viktigaste orsaken till efterfrågeöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad under denna period, vilket inte hindrar att rationalisering skulle ha skett i högre utsträckning, om tillgången på ingenjörer varit bättre.

Sammanfattningsvis var första delen av femtiotalet en period, då den svenska produktionens sammansättning av varor och tjänster förändrades ovanligt snabbt. Inte endast p g a att den offentliga sektorn växte ovanligt kraftigt, och en stor del av den föga ingenjörskrävande hemmamarknadsindustrin ersattes med ingenjörskrävande exportindustri.

Upprustningen på grund av det kalla kriget omvandlade verkstadsindustrin på ett sätt som kom behovet av ingenjörer att öka snabbt, eftersom försvarsindustrin var extremt ingenjörskrävande.

Då ökningen av den offentliga sektorn dessutom innebar en infrastrukturell satsning på bostadsbyggande och energiutveckling samt på utbyggnad av väg- och gatunät, skapades en situation med extrem knapphet på ingenjörer av alla kategorier mot periodens slut.

Den industriella utbyggnaden 1953 - 1962

Vi har tecknat en bild av en "kreativ destruktionsprocess" runt 1953 med, av den ekonomiska konjunkturen oberoende men av krigets innovationer och av det kalla krigets upprustning avhängig, industriell kapitalbildning på utvecklingens positiva sida.

Därutöver skedde en omfördelning mot exportindustrin.

Återhämtningen efter 1952 och 1953 års låga investeringsvolymerna blev stark. De traditionella exportnäringarna massa- och pappers- liksom gruvindustri fortsatte att byggas ut. Även verkstadsindustrin hade en snabbt expanderande kapitalbildning 1953 - 1957.

Bland de delar av verkstadsindustrin som ökade sin kapitalbildning snabbast fanns varvs- transportmedels- samt elektroteknisk industri. Här spelade rimligen utvecklingen av bilen till en mera allmän varaktig konsumtionsvara, liksom transistorradions, bandspelarens och TV-apparatens utveckling en stor roll. (16) Andra verkstadsprodukter som befann sig på utvecklingens positiva sida under femtiotalet var skriv- och räknemaskiner, biljettmaskiner, elektriska hushållsredskap, dieselmotorer, pumpar m m - och krigsmaterial. Av dessa expanderande produkter var många "nya": tvättmaskiner, transistorradioapparater, grävmaskiner, motorsågar, utombordsmotorer, hydraulväxlar, vibreringsmaskiner, frysskåp, ölburkar, formsprutningsmaskiner för plast, gruvmaskiner, för att ta några exempel ur en enkät rörande "nya produkter", gjord av IUI. (17) Enkäten gäller fram till 1959.

Stagnerande eller vikande utveckling visade bl a mejerimaskiner, cyklar, motorcyklar, lantbruksmaskiner m m. Spannmålstorkar var dock en ny produkt under denna period.

Även inom verkstadsindustrin ökade exportinriktningen. (18)

Som redan nämnts var satsningen på krigsmateriel stor, bland vilket det fanns gott om nya produkter. Men även inom svagströmsteknikens civila användningsområden, elektroteknik - exempelvis skriv- och räknemaskiner och elektronik - exempelvis transistorering av en mängd produkter, krävdes alltmer ingenjörs kvalifikationer.

Huvudparten av den industriella kapitalbildningens volymökning under 1950-talets första del inträffade 1954, varefter följde tre år av lugnare utveckling. 1958 tog den industriella kapitalbildningen ny fart. Perioden 1957 - 1962 innebar en utbyggnad av industrin av stora mått (tab.8). Inom denna period var det framför allt åren 1958, 1959, 1960 och 1961 som investeringsboom rådde. Metall- och verkstadsindustrin ökade snabbare än tillverkningsindustrin i sin helhet.

Bilden av det kvalitativa inslaget i kapitalbildningens förändring kan göras tydligare. Under omvandlings och förberedelse tiden ökade andelen byggnadsinvesteringar snabbt, vilket är rimligt i tider av snabb strukturomvandling. Nya verksamheter kräver nya anläggningar. Detta gällde alltså tillverkningsindustrin. Därefter avtog byggnadsinvesteringarnas betydelse några år för att återigen öka och kulminera 1957 - 1962 (tab.8).

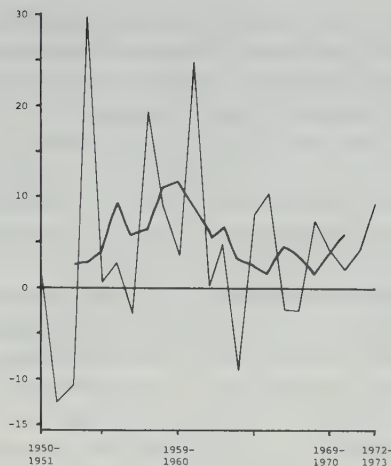


Diagram 18. Årlig ökning i tillverkningsindustrins investeringsvolym.
Källa: Se appendix 3.

Grov linje, femårs glidande medeltal.

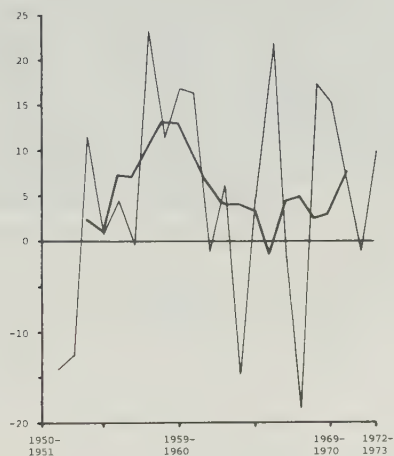


Diagram 19. Årlig ökning i metall- och verkstadsindustrins investeringsvolym.
Källa: Se appendix 3.

Grov linje, femårs glidande medeltal.

Den industriella utbyggnaden 1962 - 1973

Efter industrialiseringsvågen 1958 - 1961 avtog den industriella kapitalbildningen.

Den kapitalbildning som nu alltmer ersatte industrins, i andel av

den totala kapitalbildningsvolymen räknad, var dessutom generellt inte på långt när så ingenjörskrävande som industrins - vid oförändrade ingenjörslöner. Här kan nämnas "hälso- och sjukvård", "skolor och kyrkor", samt "sociala ändamål, förvaltning m m" (tab.6).

Vid ungefär samma tidpunkt (1962) stagnerade ökningarna i försvarsutgifter, även den del som utgjordes av utgifter för "flygande materiel (diagr.17) Allt förändringar som påverkade den industriella kapitalbildningens och produktionens innehåll och därmed efterfrågan på ingenjörernas arbetsmarknad.

Efter 1963, för tillverkningsindustrin i sin helhet, och efter 1961 för metall- och verkstadsindustrin, bestämde byggnadsinvesteringarna en, relativt femtiotalet, liten del av investeringsvolymen. Rationalisering inom befintliga anläggningar kännetecknade alltmer den industriella kapitalbildningen.

Under vissa år - 1966, 1969, 1970 och 1973 - skedde visserligen avsevärd utbyggnad av bl a metall- och verkstadsindustrin, som avsevärt höjde investeringarnas byggnadsandel i just dessa verksamheter. Det tycks emellertid till stor del ha gällt just utbyggnad av befintliga anläggningar. "Economies of scale" krävde allt större enheter för lönsamhet under sextiotalet.(19)

Bostadsbyggandet - en annan aktivitet av stor betydelse för ingenjörernas arbetsmarknad - visade upp en, jämfört med industrin, något annorlunda volymutveckling.

Medan tillverkningsindustrin investerade som intensivast 1958 t o m 1961, kulminerade bostadsbyggandet 1961 t o m 1965 (diagr.20). Detta sista år rådde "balans" till "god tillgång" på maskinare men "brist" på byggnadsingenjörer. Efter 1965 försämrades villkoren även för byggnadsingenjörer.(20)

Det massiva bostadsbyggandet under åren 1961 t o m 1965 fördröjde

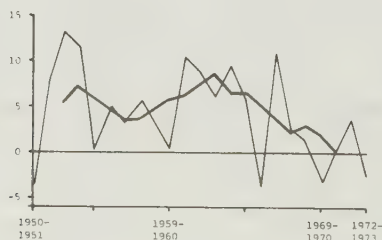


Diagram 20. Årlig förändring i bruttoinvesteringsvolym i permanenta bostäder.

Källa: "Statistiska Meddelanden", N 1975:98, App.2, Tab.11B.

Grov linje, femårs glidande medeltal.

den utfyllnad av efterfrågeöverskottet på ingenjörernas arbetsmarknad, som kunde ha blivit följden av den industriella kapitalbildningens förändring till karaktär och volym efter 1961. Arbets-tillfällen skapades för byggnadsingenjörer men även för maskin- och vvs-ingenjörer.

Några orsakssamband

Efter det tidiga femtiotalets ingenjörsintensiva omvandling av ekonomin ökade investeringsvolymen i en lång rad industrigrenar ovanligt snabbt. Kulmen inträffade 1958 t o m 1961, varefter ökningstakten avtog.

Denna över tiden ojämna kapitalbildning inom industrin är central för förståelsen av ingenjörsutbildningens utveckling över tiden.

Förändringarna i industriinvesteringarnas volym bör ha varit förbundna med investeringsbenägenhetens förändring. Det indiceras av att inte bara industriinvesteringarnas volyms, utan även den industriella investeringskvotens ökning, nådde sitt maximum 1961.(21)

Även viljan till nyetablering var stor kring 1960. Inom plast- plus metall- och verkstadsindustrin maximerades antalet nyetableringar 1964, varefter stagnation inträdde.(22) Senare delen av femtiotalet bjöd på stora ökningar i såväl industriell investeringskvot som i antal nyetableringar. Under senare delen av sextiotalet minskade bådaddera.

Ökning i investeringsvolym, investeringskvot och nyetablering, liksom uppkomst av efterfrågeöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad, var i hög grad förbundna företeelser.

Vad orsakade den ökande investerings- och etableringsviljan under femtiotalet? Vad gav "vändpunkten" 1961 och hur hängde överhuvudtaget de ovan nämnda förändringarna samman?

Teoretiskt har ökning i investeringsbenägenhet härletts på flera olika sätt. Enligt Keynesiansk teoribildning investerar kapitalägarna när konsumtionen - försäljningen - ökar. Konsumtionsuppgången ger förväntningar om fortsatt uppgång. Små ökningar i konsumtion tänks leda till relativt stora investeringsökningar. Teorin är kortsiktig och brukar användas i konjunkturforskningen.

Eftersom analysen ska utsträckas till fluktuationer i kapitalbildning längre än de rent konjunkturrella, är andra teorier och förklaringar aktuella. Diskussionen om "långa vågor", där innovationers ojämna uppträdande i tiden spelat en central roll i förklaringen till ekonomiska aktiviteters fluktuation över tiden är här relevant.

Exempelvis Schumpeter tänkte sig, att innovationer - som kunde vara av även icke-tekniskt slag - som genererade profit snabbt lockade allt flera att introducera innovationen i fråga. På så sätt kunde tillgången till nya produkter och metoder sätta igång en långvarig inves-

teringsboom och ge upphov till uppgångsfasen i en lång våg, kondratievcykel.

I enlighet med diskussionen om komplementaritet i kap III, bör en sådan uppgångsfas ge upphov till förändrad efterfrågan på ingenjörskunskaper. Detta sker såväl p g a den allmänna uppgången i kapitalbildning som p g a den förändring i kapitalbildningens innehåll som sker, när nya produkter och metoder introduceras.

Allmänt har investeringsboomen 1958 t o m 1961 ansetts bestämd av den europeiska marknadens tillväxt. När återuppbyggnaden i Europa väl var genomförd och den internationella konkurrensen skärpts, minskade industrins kapitalbildning. Nyetableringarna blev färre och man inriktade sig alltmer på rationalisering inom befintliga anläggningar.

Men bortser man från de anläggningar som tillkom, p g a att exportmarknaden vidgades för befintliga verksamheter och varor, kan ytterligare orsaker till kapitalbildningsmönstret anas. Tillgången till nya intressanta produkter och metoder kan ha varit relativt stor under femtioalet och relativt liten under sextioalet.(23)

En innovation innebär att nya villkor skapas för produktionen. Vid basinnovation eller grundläggande innovation bör villkoren för produktionen i sin helhet förändras på ett genomgripande sätt. Ångmaskinen, järnvägen och bilen torde vara de mest omskrivna basinnovationerna.

Under sjuttioalet introducerades mikrodatorn i Sverige. Den har antagits komma att omskapa varuproduktionen på ett genomgripande sätt. Detsamma har ansetts gälla de praktiska tillämpningar som upptäckten av den genetiska koden möjliggjort. Genom genmanipulation av bakterier kan dessa fås att producera en lång rad substanser och produkter av betydelse för bl a läkemedelsindustrin.

Såväl mikrodatorn som gentekniken kan möjligen betraktas som basinnovationer, men de påverkade inte den period som behandlas i detta arbete.

Under sextioalet är det svårt att identifiera tekniska innovationer som med någon rätt kan kallas basinnovationer. Åtminstone introduceras ingen sådan under perioden.

När femtioalet bröt in var däremot en hel rad innovationer av tämligen grundläggande karaktär nya för Sverige: Transistorn, atomreaktorn, reamotorn och plaster av olika slag m fl.

Det nya i situationen underströks av, att varaktiga konsumtionsvaror, som började spridas redan under mellankrigstiden, på femtioalet genomgick ett nytt spridningskede bestämt av de ökande inkomsterna och av den tekniska utveckling som skett inom främst de krigsförande länderna under kriget. Bilen var ett exempel. På trettioalet var personbilen en produkt för den burgna medelklassen. När väl krigsansträngningen och reinvesterings- och utbyggnadsperioden var över, kunde hemmamarknadsindustrin, exempelvis radio- och bil-

industrin, återigen expandera, gynnade av ökande inkomster i det svenska samhället och av förbättrande och kostandsbesparande innovationer som gjorts främst i USA. Bilen, som under trettioalet expanderade som en vara för den burgna medelklassen, ersattes m a o under femtioalet av en folkbil, förbilligad av amerikanska metoder för massproduktion. Små, relativt billiga, bilar spreds snabbt under femtioalet och tvingade fram följdinvesteringar i bilfabriker, underleverantörs-, service- och reparationssystem, kommunikationer m m.

För expansionen av varaktiga konsumtionsvaror kan kriget dock ses som ett tillfälligt avbrott. Under femtioalet återkom expansionen, förstärkt av under fyrtioalet återhållen konsumtion, ökande inkomster och av krigsinducerade innovationer.

Femtioalet var m a o en period då villkoren för svensk produktion i hög grad ändrades. Ofta nog ledde de nya villkoren till nya produkter och nyetablering. Såväl plaster, halvledare, atomreaktorn samt folkbilen fortsatte att spridas efter 1961. Men det var under femtioalet de var nya för Sverige och framtvingade ny- och följdinvesteringar i anläggningar och bidrog till en kraftig efterfrågeökning på ingenjörernas arbetsmarknad.

Flera innovationer av relativt grundläggande karaktär befann sig alltså i sin snabbaste spridning under femtioalet, i den bemärkelsen att följd- och nyinvesteringar gällande utveckling av den ursprungliga innovationen, kompletterande produkter, komponenter, reparation- och serviceanläggningar m m snabbt expanderade.

Den stagnerande ökningen i investeringskvot och investeringsvolym efter 1961 behöver alltså inte bara bero på exportmarknadsförändringar eller på kostnadsutvecklingen i företagen. En "svärm" av betydelsefulla tekniska innovationer kan ha uttömt sina möjligheter och börjat hamna i den övre flacka delen av sin spridnings S-kurva. Den "band-wagoneffekt" som initierats av exempelvis folkbilens introduktion började avta.

En sådan förändring kan naturligtvis inte ses helt isolerad från efterfrågan. Flera betydelsefulla innovationer var, som nämnts, nära förbundna med militär produktion. När därför de militära utgifterna började stagnera i början av sextioalet och den militära produktionsapparaten var i det närmaste utbyggd, förlorade omvandlingen tempo.

Något liknande hände när flertalet svenska familjer ägde en bil och en TV-apparat, vilket blev fallet i början av sextioalet.

Vill man förklara industriell kapitalbildnings volyms och inriktnings förändring i början av sextioalet, kan man inte gå förbi det andra världskrigets inverkan på teknik och organisation. Kriget och krigsförhållandena bröt sönder det existerande handels- och produktions-systemet ute i världen och möjliggjorde nya inriktningar så, att en expanderande svensk exportindustri kunde växa fram. Brist på arbetskraft, behovet att få fram effektiva vapen och kommunikationssystem, liksom behovet att få fram ersättning för råvaror, födoämnen och maskiner som inte längre kunde importeras, satte även

fart på innovationsverksamheten i de krigsförande länderna. Ett teknologiskt gap skapades gentemot framför allt USA, vilket blev en stimulans till kapitalbildning och omvandling i Sverige.

Femtioalet kännetecknades m a o av samtidig snabb tillväxt av en rad "teknologiska system", som helt eller delvis kan härledas ur krigets förhållanden. (24)

Vad process- och metodinnovationer - många med ursprung i krigsförhållandena - beträffar, spreds MTM-metoden från 1950. Tar vi i stället exemplet numeriskt styrda verktygsmaskiner - vars idé uppkom i samband med utvecklingen av ett elektroniskt eldledningssystem i USA - spreds de i Sverige på allvar först en bit in på sextioalet.

Nämnas kan att i den enda undersökning som finns angående processinnovationers diffusion i svensk industri hamnade den avgörande spridningen efter 1961, i de flesta fall efter 1963. (25) Undersökningen gällde i flertalet fall kapitalkrävande, genomgripande omställningar, som införandet av den basiska syrestålsprocessen, stränggjutning av stål, tunnelugnen i tegelindustrin, s k Z-pressar i pappersindustrin, "flytande" glasprocessen och, som nämnts, numeriskt styrda verktygsmaskiner.

Generellt tycks innovationsspridningen under utbyggnadsperioden 1958 t o m 1961 till större andel än senare ha gällt produktinnovationer. De kapitalkrävande genomgripande rationaliseringarna fick vänta en bit in på sextioalet.

Slutsatser

Det andra världskriget och det kalla kriget bör ses som exogena faktorer, som påverkade kapitalbildningens volym och framför allt dess innehåll över tiden på ett för efterfrågan på ingenjörer avgörande sätt.

När väl återuppbyggnads- och reinvesteringsperioden var över, omvandlades och tillväxte den industriella kapitalbildningen enligt linjer, som i mycket kan härledas ur av kriget och rustningarna skapade villkor.

Vi har sett hur lågkonjunkturen 1953 utgjorde en strukturgräns i svensk ekonomi. Kring 1953 började utvecklingen längs ovan skissade linjer slå igenom på allvar. Stora delar av den föga ingenjörskrävande sko- och textilindustrin slogs t e x ut 1952 och 1953 medan mera ingenjörskrävande verksamheter som exportnäringsarna varvs- och gruvindustri expanderade såväl under konjunkturens nedgångs- som uppgångsfas.

Samma gällde rustningsindustrin under inflytande av det kalla kriget. Den rena krigstekniken från andra världskriget kom, p g a det kalla kriget, att utvecklas och tillämpas inom svenskt försvar och svensk verkstadsindustri. Flygets och flygindustrins prioritering

under perioden understryker det nyas ingenjörssintensiva karaktär. När försvarsutgifterna började stagnera i början av sextioalet stagnerade även utbyggnaden av militärindustrin.

Stagnationen i industriell investeringsvolym efter 1961 behöver alltså inte ha varit avhängig den ökande konkurrensen på exportmarknaden enbart. Satsningarna på bostadsbyggandet 1961 t o m 1965 konkurrerade dessutom med industrin om tillgängligt kapital och arbetskraft.

De statliga försvarsutgifternas stagnation hade dessutom en självständig effekt på investeringsbenägenhet och investeringsvolym.

Här kan nämnas att omständigheter förelåg, som talar mot att investeringsvolymen alltför mycket låtit sig påverka av rustningarna under femtioalet. Vi kan jämföra med det kontrafaktiska fallet för att förtydliga påståendet: Det kalla kriget inträffade inte. Femtioalet kännetecknades av svensk nedrustning.

Efterfrågeförhållandena under femtioalet ute i Europa var emellertid sådana att ett industriellt uppsving ändå kommit. Eftersom dessutom fullt kapacitetsutnyttjande och full sysselsättning förelåg under större delen av perioden, kan antas att rustningsindustrin trängde ut viss basnäring genom att konkurrera om kapital och arbetskraft - inte minst tekniskt utbildad sådan.

På sextioalet förändrades efterhand möjligheterna på utlandsmarknaden, och en stagnation av statliga utgifter för försvaret kunde få negativa effekter på den samlade industriella investeringsvolymen.

I det kontrafaktiska fallet är m a o osäkert om uppsvinget i investeringsvolym för femtioalets del blivit av så mycket mindre omfattning.

Säkert är däremot att uppsvinget i kapitalbildning hade fått ett annat innehåll och efterfrågeöverskottet på ingenjörernas arbetsmarknad inte blivit så stort 1955. Basnäringarna var ju generellt mindre ingenjörskrävande än rustningsindustrin - och än den civila produktion som påverkats av försvarsindustriell teknik.

En typ av kapitalbildning accelererade alltså helt klart p g a krigets innovativa verksamhet och rustningarna under femtioalet, nämligen investeringarna i ingenjörsutbildning

Här kan tilläggas att den faktor som efterlystes i kap.III till förklaring av de stora, av modellen oförklarade, lönehöjningarna för unga ritare och konstruktörer 1953 t o m 1957, bör ha varit just upprustningen. Det faktum att modellens anpassning generellt var sämre under femtio- än under sextioalet kan även det tillskrivas rustningsindustrin. Utbyggnaden av denna skedde oberoende av konjunkturen. Under sextioalet blev ingenjörsefterfrågan i högre grad konjunktorellt bestämd.

Förutom att den industriella investeringsvolymen planade ut efter 1961, minskade andelen byggnads- och anläggningsinvesteringar inom metall- och verkstadsindustrin. Inom tillverkningsindustrin i sin helhet minskade andelen från 1964 (tab.8). Rationalisering inom befintliga anläggningar ökade i betydelse. I nyetableringens karaktär ligger att teknikerpersonal måste nyanställas. Rationaliseringsinvesteringar kunde delvis klaras av redan anställd personal.

Noter.

1. Krantz-Nilsson, 1975, sid. 208.
2. Arbetstabeller, Krantz O, Ekonomisk-historiska institutionen, Lund.
3. Från 2836 st. under föregående femårsperiod till 4327. 1955 t o m 1959 minskade antalet något jämfört med 1950 t o m 1954. Ökningen bestod främst av svenska, därefter amerikanska, därefter av engelska patent. Patent- och registreringsverkets årsberättelse för 1964, tab. IIIB samt sid. VIII, fig. 2.
4. Kommersiella Meddelanden, nr 12, 1953, sid. 641 samt nr 12, 1954, sid. 585.
5. Detta avsnitt bygger delvis på Olsson U, sid. 183 - 192.
6. "Flygmotor", nr 4, 1955.
7. PM sammanfattande de olika remissutlåtandena över arbetskraftsutredningen. (SOU 1955:34). 1955 års universitetsutrednings arkiv, RA.
8. Mekanförbundet, PM rörande inventering av behovet av teknisk personal. Utbildningsdepartementets arkiv.
9. Sveriges industriförbunds teknikerkommitté, sid. 39.
10. Kommersiella Meddelanden, nr 12, 1953, sid. 641 samt nr 12, 1954, sid. 585.
11. Dessa forskningsinriktade verksamheter påverkade direkt såväl civil- som läroverksingenjörers arbetsmarknad. Enligt Mekanförbundets ingenjörsinventering från 1955 (not 8) var en mindre del av bristen på läroverksingenjörer visserligen att hänföra till "forskning" (c:a 6%) men problemen att skilja "forskning" från "konstruktion" underströks.
Dessutom - när bristen på civilingenjörer var stor fylldes vakanserna av läroverksingenjörer.
12. "MTM i svensk industri", IVA, Meddelande 1, sid. 8 och sid. 70.
13. Mekanförbundet, Remissyttrande till 1948 års Tekniska Skolutrednings betänkande. sid. 3. Utbildningsdepartementets arkiv,
14. Mekanförbundets mekaniseringskommitté, "Automatisering", sid. 18.
15. Vid Mekanförbundets höstmöte dec. 1954 androgs att det fanns "få möjligheter att göra en kapitalinjektion lönsam" med den brist på

rationaliseringstekniker, arbetsstudieingenjörer och metodingenjörer som då ansågs föreligga.

Brynge G, "Höstmötet 2 dec. 1954", Mekanförbundet, sid. 6.

16. TV fanns redan på trettioalet i flera länder i liten skala. Under kriget stagnerade denna verksamhet, men TV-teknik och TV-teori stärkte, och stärktes av, den teletekniska utvecklingen under kriget. (SOU 1954:32, sid. 10).

I Sverige påbörjade FOA, LME, Telebolaget och Tekniska högskolan tillsammans forskning på området. Första sammanträdet hölls 1947, varefter forskning och utveckling på området utfördes, först i blygsam skala. Efterhand - framför allt efter det att radioindustrin kopplats in i samarbetet 1949 - blev investeringarna i verksamheten större och under första delen av femtiotalet byggdes sändarutrustning och TV-industri upp. 1957 producerades TV-apparater eller delar till sådana för 54 miljoner kronor i Sverige (SOS Industri, 1957, sid. 80).

Till någon del var alltså denna fredsriktade kapitalbildning och produktion påverkad av krigets teletekniska utveckling. Anknytningen understryks av, att dess utveckling och produktion delvis kom att ske inom samma institutioner och företag som sysslade med utveckling och produktion av krigsinnovationer - som radar.

17. SOU 1962:11, bil. 1, sid. 60.

18. Ibid.

19. Carlsson, sid. 39.

20. Arbetskraftsbarometern, se Klevmarken, sid. 40.

21. Örtengren i IUI-boken "Industrin inför 80-talet", 1981, sid. 99.

22. Du Rietz, sid. 1.

23. Carlsson, sid. 15.

24. Med uttrycket "Technological systems" menar Freeman m. fl. den speciella miljö som skapas av en "innovationssvärm":

".. the clusters of innovations are associated with a technological web and with the growth of new industries and services involving distinct new groupings of firms with their own 'sub-culture' and distinct technology".

Begreppet torde vara besläktat med Dahmens "utvecklingsblock". Freeman, sept 1980, sid. 31.

25. Nabseth-Ray, "The Diffusion of new Industrial Processes".

KAPITEL VI

Utbildningsplaneringen

Av föregående två kapitel framgår att såväl konjunkturrella som mera långsiktiga förändringar i ingenjörsutbildningens lönsamhet bestämts från arbetsmarknadens efterfrågesida. Den industriella kapitalbildningen förändrades till innehåll och volym så att en stagnation i efterfrågan på ingenjörer var att vänta efter 1961, vilket då fick effekter på den aggregerade efterfrågan på ingenjörsutbildning.

Det innebär emellertid inte att utbudssidan kan ignoreras. Utbildningsplaneringen var i och för sig till stor del en fråga om anpassning till efterfrågan på ingenjörernas arbetsmarknad. Utbildningspolitiker och utbildningsplanerare i departement och ämbetsverk tog t ex tidvis stor hänsyn till de önskemål om ingenjörstillgång, som framfördes av arbetsgivarna. När dessutom efterfrågeöverskott uppstod på arbetsmarknaden, förbättrades ingenjörers arbetsmarknadsvillkor i olika avseenden, vilket medförde positiva förskjutningar i efterfrågan på ingenjörsutbildning. Detta märktes först vid de olika läroverken och efterhand även centralt via läroverks och kommuners krav på utbyggnad.

Men i utbildningsplaneringen fanns även inslag, som var autonoma utvecklingen på arbetsmarknaden och som blev allt starkare under 1950-talet fram till den s k femårsplanens genomförande under första delen av 1960-talet. Kommunerna kunde exempelvis kräva utbyggnad av ingenjörsutbildningen, av skäl, som inte hade med arbetsmarknads-situationen att göra. Eftersom statsbidragen spelade en så central roll i finansieringen av de tekniska läroverken och kommunernas planering i viss mån kunde styras från centralt håll, ska emellertid den aspekten utelämnas. Den långsiktiga utbyggnadstakten var i hög grad centralt bestämd i Sverige.

Detta faktum var naturligtvis i avhängigt den svenska politiska miljön med ett politiskt dominerande, socialdemokratiskt parti. Denna politiska miljö bestämde dessutom i viss mån, vilka effekter de växande ungdomskullarna och den ekonomiskt-teoretiska utbildningsdiskussionen skulle få på utbyggnadens volym. Här ska visas, att såväl problemet med de ungdomskullarna som den ekonomiskt-teoretiska utbildningsdiskussionen skulle komma att spela en växande roll för faktisk utbyggnad under 1950-talet. Argument, relaterade till dessa företeelser, fick motivera en så omfattande utbyggnad av ingenjörsutbildningen under den första delen av 1960-talet, att den privata lönsamheten av ingenjörsutbildning kom att pressas även från utbudssidan under sextiotalets senare del.

En teknisk-industriell bakgrund till 1950-talets planering av ingenjörsutbildningens utbyggnad

Det allmänna utbudsöverskottet på läroverksingenjörernas arbetsmarknad 1948-1954 samt det pågående kommittéarbetet höll såväl politikernas som administratörernas intresse för utbyggnad på låg nivå. Detta gällde även specialiteer, på vilka framtida brist kunde förväntas. Även industrin visade, med vissa undantag, ringa intresse för den lägre ingenjörsutbildningen under dessa år. Undantagen representerade teleteknik och byggnadsverksamhet (se nedan). Dessutom tillkom skeppsbyggnadslinje på teknisk fackskola i Malmö som resultat av ett lokalt initiativ.

I det föregående har tekniska och organisatoriska innovationers roll för ingenjörsefterfrågan diskuterats, framförallt militära sådana. Själva samarbetet stat-industri i fråga om finansiering och planering av militärt utvecklingsarbete var f ö av innovativ karaktär. Ett nära samarbete statsmakt-näringslivets organisationer växte fram under det andra världskriget. Samarbetet vitaliserades och omskapades till viktiga delar pga det kalla kriget.

Men även om planeringen av försvarsindustrin snabbt utvecklades under femtiotalets första del, dröjde det innan effektiv samordning omfattade alla behövliga delar i det försvarsindustriella blockets uppbyggnad.(1) När upprustningen forcerades p g a den uppenbara krigsriskens kring 1950, skapades exempelvis ett stort och under en längre tid bestående - dynamiskt - efterfrågeöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad.

Den volymmässiga ökningen av den militära produktionen spelade en viktig roll härvidlag. Men upprustningen stärkte även de spänningar eller dispariteter inom blocket, som skapats av introduktionen av vetenskapsbaserade, krigstekniska innovationer under senare delen av fjortioalet. Införlivandet av reaplanet och radarn i svensk produktion kan tas som exempel på sådan introduktion.

En följd av den militära produktionens omvandling blev stark förskjutning i efterfrågan på forskare och konstruktörer - oftast civilingenjörer - och efterhand även på andra ingenjörer med viss specialisering. Vi kan exemplifiera med teleingenjörerna. Uppsvinget i efterfrågan på denna ingenjörskategori var i hög grad avhängig militärindustriell utvecklingsverksamhet och militära satsningar på vetenskapsbaserat materiel, även om förväntningar om teknisk förändring inom telefonin, om utbyggnad av ett televisionssystem samt om automation av industrin också spelade in. Överhuvudtaget stärkte den intensiva industriella FoU-verksamheten vid denna tid efterfrågan på teleingenjörer. Redan 1950 stod klart för avnämare nära den teknologiska fronten inom svagströmstekniken, att tillgången på teleingenjörer skulle bli ett problem. Förebärande nya och breda

användningsområden för teleingenjörer skickade LM Ericsson och telegrafstyrelsen en gemensam skrivelse till 1948 års teknikersakkunniga samt till överstyrelsen för yrkesutbildning (KÖY). Skrivelsen innehöll krav på och förslag till avsevärd utbyggnad av teletekniken i de svenska tekniska läroverken.

"Teletekniken befinner sig i synnerligen stark utveckling såväl på bredden som på djupet. En intensiv forskning bedrivs inom området i Sverige liksom i andra länder. Nya uppfinningar och forskningsresultat medföra alltså nya utvecklingsmöjligheter. Teletekniken representerar redan nu så stora investerade belopp i fabriker anläggningar, laboratorier etc och sysselsätter så många personer för konstruktion, tillverkning, anläggning och drift, att den numer kan anses fullt jämställd med den gren av elektrotekniken som vanligen kallas kraftteknik."(2)

De menade även, att kursinnehållet i de teletekniska utbildningslinjer som fanns i Stockholm och Örebro inte motsvarade moderna krav. Mera teoretisk och teletekniskt inriktad kursplan ansågs önskvärd. Skrivelsen samordnades med andra kontakter.

Samma år inkom ansökningar från flera tekniska läroverk till KÖY rörande differentiering till eller nyinrättande av teleteknisk linje.(3)

Skrivelsen diskuterades inom utbildningsplanerande myndigheter och citerades i olika planeringstexter. Den ledde även till vissa resultat.

Till budgetåret 1952/53 beslutade riksdagen om differentiering av den elektrotekniska gymnasielinjen i Göteborg till en teleteknisk och en starkströmsteknisk. Ansökan återkom flera gånger från Härnösands tekniska läroverk, om att få inrätta teleteknisk linje. Den avslogs, någon gång med motiveringen att man ville vänta på 1948 års sakkunnigas betänkande.(4) De sakkunniga förväntades komma med förslag, som tog ett samlat grepp på utbyggnadsproblemet. Efter det att så skett, åstadkoms mera. Läsåret 1961/62 fanns teleteknisk linje i Göteborg, Härnösand, Linköping, Stockholm och Örebro.

Förutom av LME och telegrafstyrelsen anställdes teleingenjörer 1950 av sjutton svenska företag och institutioner, varav mer än hälften hade anknytning till det militärindustriella blocket.(5) Teleingenjörer var inte den enda ingenjörstyp, som var efterfrågad inom militärindustriell verksamhet. Inte heller var det militärindustriella blocket det enda med ingenjörsbrist under 1950-talets första del. Bostadsbyggandet, kommunernas satsning på gator, vvs, utbildning av byggnads- och vvs-ingenjörer var ett annat. Den ovan nämnda skrivelse var fö inte bara orsakad av upprustningen. I skrivelsen nämndes bl.a. de möjligheter, som låg i television, automatteknik, matematikmaskiner samt elektroniska telefonstationer, dvs i tekniker och produkter i hög grad för fredsbruk, även om flera av dem utvecklats språngartat på grund av krigets speciella villkor. Man visste inom LME och telegrafstyrelsen

att en väldig expansion av och teknisk förändring inom bl.a. telefonin var att vänta.

I en liknande skrivelse från Svenska värme- och sanitetsföreningen argumenterades utifrån de stora och otillfredsställda behov, som fanns på området och utifrån de ambitioner som deklarerats i utredningsverksamhet beträffande bränslebesparande åtgärder, vidgat tekniskt och forskningsarbete m m.(6) Skrivelsen bör även ses i samband med övergången till oljeeldning i Sverige.

Värme och sanitet hade tidigare ingått endast som ett ämnesområde inom byggnadsteknisk linje. 1955 tillkom en vvs-linje (Göteborg).

Bostadsbyggnadsblocket ökade sin andel av ingenjörerna blygsammare än teleingenjörerna under större delen av femtiotalet. Även i antalsökning överträffades byggnadsingenjörerna av teleingenjörerna (tab.10). Trots att den centrala utbildningsplaneringen avvaktade pågående kommittéarbete under första delen av femtiotalet och därför inte var lyhörd för signaler från avnämarna, åstadkoms avsevärd expansion på teleteknisk linje, delvis genom lokala improvisationer.

Tabell.10. Antal elever i sista klassen vid tekniska läroverk 1950-1960 fördelade på facklinjer.

	1950	1955	1957	1958	1959	1960	ökning 1955-1960
Maskinteknisk mm	460	450	509	592	606	730	280
Byggnadsteknisk mm	190	184	263	304	322	379	195
Kemisk-pappers, cellulosa	126	91	91	104	134	148	57
Elkraftteknisk	241	181	145	169	179	213	32
Teleteknisk	20	57	127	191	245	261	204
Gruvteknisk	-	-	11	11	11	8	8
Gjuteriteknisk	-	11	18	9	10	11	-
Textilteknisk	23	8	3	2	-	2	-6
Merkantil teknisk	32	11	36	32	48	41	30
Allmän teknisk	43	48	53	51	49	56	8
Summa:	1135	1041	1256	1465	1604	1849	808

Källa: "Det framtida ingenjörsbehovet", Kungliga Arbetsmarknadsstyrelsen, Sthlm 1962, sid.58.

Teleteknikens expansion inom läroverksorganisationen var ett utslag av den ökande andelen vetenskapsbaserad kapitalbildning inom svensk ekonomi. Den antyder att den tekniska utvecklingen under kriget samt den pågående kalla krigsrustningen var minst lika viktiga drivande krafter bakom det allmänna efterfrågeöverskottets uppkomst, och bakom de följande förändringarna i utbildningsplanering, som någonsin bostadsbyggandet eller de växande exportmarknaderna.

"Man-power-planning" introduceras

Det allmänna utbudsöverskottet på läroverksingenjörernas arbetsmarknad 1948-1954 höll, som nämnts, såväl politikernas som administratörernas intresse för utbyggnad av de allmänna läroverken på låg nivå under perioden. Undantag var ovan nämnda representanter för teleteknik och bostadsbyggande. I teleteknikens fall ledde kraftfulla påstötningar till visst resultat. I övrigt skedde ringa utbyggnad av läroverksorganisationen. Visst tillgodoseende av lokala utbyggnadskrav förekom dock.

Med den industriella investeringsboomen 1954 kom nya och mera allmänna påstötningar från avnämarna om utbyggnad. Allmän brist på ingenjörer noterades inom verkstadsindustrin.(7) I oktober samma år kom även ÖB:s perspektivplan som hårt markerade den nya krigsteknikens behov av ingenjörer och faran av brist. 1955 kom Mekanförbundets inventering av behovet av teknisk personal. I denna påpekades stor brist på främst produktionstekniker och konstruktörer. Gruvföreningen och Jernkontoret lade fram inventeringar med liknande innehåll 1955.

Inom statsverket hade man länge haft svårt att behålla de kvalificerade civilingenjörerna. F o m 1955 snabbtredes frågan. Stor brist konstaterades som tänktes mildras med friare lönesättning.(8)

1955 diskuterades även ingenjörsskorten på industriförbundets höstmöte. Mot bakgrund av olika branschorganisationers utredningar framkom önskemål om ett samlat grepp på ingenjörsskorten från industrins sida.(9) Resultatet blev industriförbundets teknikerkommitte, som skulle undersöka det totala svenska ingenjörsskorten.

Teknikerkommittens bildande innebar, att kontakterna mellan industrin och den offentliga planeringsapparaten utvecklades. Kommitten fick, på ett tidigt stadium, kontakt med 1955 års universitetsutredning, vars ordförande skissade arbetsfördelningen sålunda: "Kommitten försöker ange behovet, utredningen planerar erforderlig utbildning".(10) Även läroverksingenjörerna blev föremål för universitetsutredningens arbete. Bl a gjorde utredningen en prognos för tillströmning till och examinering från tekniska gymnasier, i vilken behovet av avlänkning av den generella utbildningsexpansionen mot framförallt tekniskt gymnasium betonades.(11)

Allt som allt började en ny planeringsordning ta form, annorlunda än den 1948 års teknikersakkunniga ingått i och i vilken prognoser

spelade en stor roll. T o m 1957 deltog avnämarna - industrin - fortfarande aktivt och försökte lösa interna motsättningar rörande fördelning av olika ingenjörstyper, innan förslaget förelades den offentliga planeringsbyråkratin.(12) Efterhand underordnades avnämarna alltmer den statliga utbildningsplaneringen och mål, utöver de som teknikerkommitten formulerat, tex att skaffa utbildning till de sväljande årskullarna, kom allt tydligare in i planeringen av ingenjörsutbildningens omfattning.

En viktig skillnad mellan den nya och den gamla planeringsordningen var, att prognosticering nu blev ett betydelsefullt hjälpmedel för planering. Försök i den vägen hade i och för sig gjorts tidigare. 1940 års sakkunniga för den högre tekniska undervisningen gjorde tex en ansats till prognos genom att dra trenden från antalet årligen antagna till civilingenjörsutbildning under 1900-talet och använda denna i argumenteringen för en gradvis utbyggnad av högskolorna. Men samtidigt underströks, att man inte kunnat finna någon metod att mäta det framtida behovet.(13) Inte heller 1948 års sakkunniga genomförde någon ingenjörsprognois. De ansåg en sådan omöjlig att göra.(14) När deras förslag om utbyggnad väl kom 1955, ansågs det helt otillräckligt av näringslivsorganisationerna, som själva tog hand om prognosticerandet. Långsiktig prognos av behovet av olika slags yrkesutbildning och utbildningsplanering därefter - i den internationella diskussionen "manpower-planning"- blev f o m nu ett viktigt inslag i svensk planering av ingenjörsutbildningen.

I 1955 års universitetsutredning, som väl representerade denna nya tilltro till prognosernas möjligheter, påpekades, att tidigare förslag sett prognosers värde som underlag för yrkesvägledning och senare utbildningsplanering. Nu ville man "...gå ett steg längre och konstatera att resultaten utöver sin betydelse för yrkesvägledning och senare utbildningsplanering är av stor vikt för planeringen inom samhälle, näringsliv och arbetsmarknadsorganisationer."(15)

Det skulle visa sig, att prognoserna ibland blev mera mål- än efterfrågeprognoser.(16) De torde m a o ha bidragit till en ingenjörstillgång utöver den arbetsmarknaden kunde svälja till traditionella befattningsnivåer och löner.

Som vi ska se, fanns ideer i omlopp, som kunde ge prognoserna den inriktningen.

Politiska och vetenskapligt-teoretiska idéers påverkan på utbildningsplaneringen

Sverige var inte det enda land i västvärlden med efterfrågeöverskott på ingenjörer under femtiotalet. Men i exempelvis USA centralplanerades inte utbyggnaden av teknikerutbildningen på samma vis som i Sverige. Anpassningen till efterfrågesituationen skedde därför mindre språngartat och ingenjörsexpansionen blev mera utdragen i tiden.

Den svenska inriktningen på centraliserad utbildningsplanering var naturligtvis till någon del ett resultat av en gammal svensk centralbyråkratisk tradition. Men framförallt var den nya inriktningen på aktiv utbildningsplanering förenlig med socialdemokratisk idétradition. Riktlinjer för arbetsmarknadsprognostisering och utbildningsplanering därefter, med mål utöver att tillgodose avnämarnas omedelbara arbetskraftsbehov, fanns för redan uppdragna i ett betänkande av Kommitte-
ten för efterkrigsplanering. (17)

Men även om idén fanns framförd i flera utredningar med socialdemokratisk dominans, genomfördes den första verkliga prognosen över framtida behov av läroverksingenjörer på initiativ av det privata näringslivet, som ett resultat av det akuta efterfrågeöverskott på ingenjörer som uppstod mot 1950-talets mitt. Det hindrar inte att den socialdemokratiskt dominerade politiska miljön blev en viktig faktor för förklaringen av det som sedan skedde på utbildningsplaneringens område. I det fortsatta ska vi se, hur den politiska miljön, tillsammans med tankeströmningar av olika slag, påverkade utbildningsplaneringen under senare delen av 1950- och första delen av 1960-talen.

De nya tendenserna på utbildningsplaneringens område mot mitten av 1950-talet ska alltså ses mot bakgrund av, att ingenjörsutbildningen var en viktig eftersläpande del av flera, under femtiotalet expansiva, utvecklingsblock. Det militärindustriella blocket har nämnts som det betydelsefullaste för själva uppkomsten av det allmänna efterfrågeöverskottet. Bostadsbyggandet och kommunala satsningar på avlopp och gator bedömdes också betydelsefullt för problemet. De moderna, relativt billiga, folkbilarna och vägbyggandet utgjorde stommen i ett annat under femtiotalet expanderande utvecklingsblock. Här krävdes samhälleligt samordnad planering för massiv utbyggnad av den lägre ingenjörsutbildningen. Därom var såväl det maktbärande socialdemokratiska partiet, det organiserade näringslivet, som många borgerliga politiker, ense.

Att samstämmigheten var god, berodde inte enbart på den akuta ingenjörsbristen och på att socialdemokraterna var ett parti med en planeringsideologi.

Den samtida intensiva diskussionen om ekonomisk tillväxt och upptäckten av den sk residualen, bör ha stärkt mången beslutsfatta-
res tro på prognostisering och långsiktig utbildningsplanering.

Residualresonemanget finns utvecklat i diverse skrifter och ska bara antyd-
as här. (18) I studiet av olika länders långsiktiga tillväxt fann man, kring femtiotalets mitt, att en överraskande liten del av tillväxten kunde förklaras av kvantitativ ökning i kapital och arbete. Produktionsfaktorernas organisatoriska och kvalitativa förändring spelade en viktigare roll än man hittills tänkt sig.

Resonemanget spreds, bl a via OECD-rapporter, under senare delen av femtiotalet och under sextiotalet. I flera studier ansågs arbetskraftens kvalitet - utbildningsnivån - ha spelat en avgörande

roll för tillväxten efter kriget.

Ingenjörsutbildningens betydelse för ekonomisk tillväxt var sedan länge erkänd. Men själva upptäckten av residualen, och av att satsning på utbildning kunde betraktas som tillväxtskapande samhällelig investering på liknande sätt som fysisk kapitalbildning, stärkte synen på ingenjören som tillväxtens befrämjare.

Tankegångarna var inte okända för exempelvis 1955 års universitets- och senare 1960 års gymnasieutredning. En framstående företrädare för och uttolkare av tillväxtteorin, Ingvar Svennilsson, fanns fö med som ledamot i universitetsutredningen. I gymnasieutredningen finns hänvisning till den diskussion som fördes vid OECD:s Washingtonmöte 1961 angående utbildning och ekonomisk tillväxt.(19) Av betydelse är, att den svenska diskussionen kom att vinklas åt planeringshållet. Detta kan tillskrivas såväl den svenska politiska miljön - socialdemokratisk politisk dominans - som en vetenskapligt-teoretisk svensk tradition.

Den vetenskapligt-teoretiska diskussionen om utbildningsplanering hade goda företrädare i Sverige. Här ska exemplifieras med två personer, som bedömts ha haft visst inflytande på praktisk utbildningsplanering.

Före detta IUI-chefen, FN-experten och ordföranden i 1955 års långtidsutredning, professorn Ingvar Svennilsson, hade, långt innan residualdiskussionen blossade upp, ägnat sig åt den ekonomiska tillväxtens problem och därvid i hög grad berört frågan om vad - förutom volymtillväxt i arbete och kapital - som gav tillväxt. Redan i sitt stora arbete om mellankrigstiden från 1954, förde han en residualdiskussion med utgångspunkt i Cassels enkla produktionsfunktion och modell för "likformigt framåtskridande" - även om utbildning här inte identifierades som del av residualen.(20)

Lägges därtill, att hans närmaste arbetsuppgifter kom att handla om strukturproblemen under mellankrigstiden - "strukturell ojämvt" hade enligt Svennilsson bromsat tillväxten såväl i Sverige som i Europa i sin helhet - är en del fogad till förståelsen av den speciella inriktning den svenska tillväxt- och residualdiskussionen fick med inriktning på central planering.(21,22) Denna diskussion leddes och inspirerades i hög grad av Svennilsson under femtio- och första delen av sextiotalet.(23)

Utifrån det intresse för optimala kombinationer av produktionsresurser som är så tydligt i hans tidigare arbeten, blev han en tillskyndare för "strukturell rationalisering", "näringspolitik" samt "rullande planering" för att använda termer myntade av Svennilsson.(24) Ytterst gick det ut på, att skapa optimala kombinationer av produktionsresurser för snabb ekonomisk tillväxt. Exempelvis kunde strukturell rationalisering - förändring mot effektivare kombinationer av produktionsfaktorer inom en bransch - med fördel planeras och styras.

Inriktningen mot planering och styrning hade Svennilsson under femtiotalet gemensam med ett antal ekonomer med socialdemokratisk anknytning. Hos Gösta Rhen och Rudolf Meidner fick denna inriktning ett uttryck i deras förslag till en solidarisk lönepolitik. Ett tillväxtmål kunde här kombineras med ett fördelningsmål.

Ett inslag i den solidariska lönepolitiken var, att arbetskraften skulle styras mot de mest produktiva och tillväxtskapande verksamheterna. Även Svennilsson var tidvis sysselsatt med arbetskraftens rörlighet utifrån den aspekten.

Från styrd omflyttning av arbetskraft ligger planering av olika utbildningskategoriers framtida dimensionering nära. I båda fallen handlar det om organiserad förändring i faktorn arbete. I en artikel från 1961, som delvis var en produkt av arbetet med universitetsutredningen, anförde Svennilsson olika argument för statlig investering i utbildning i stor skala. Bl a framhöll han, att samhällets lönsamhet av utbildning är större än summan av individernas. Utbildning bör därför subventioneras så, att den enskilde individen stimuleras förlänga sin utbildning så, att kostnaden svarar mot den samhälleliga avkastningen.

Hans förklaring till denna högre samhälleliga lönsamhet utgör ett originellt bidrag till residualdiskussionen. Utbildning ger en mängd externa effekter på samhällsekonomin, tex underlättar innovationsspridning, ökar möjligheter till forskning, ökar arbetskraftens rörlighet och ökar möjligheterna till långt driven arbetsfördelning.(25) Man kan uttrycka det så, att utbildning - kvalitetshöjning i faktorn arbete - förädlar även andra element i residualen, att komplementaritet råder mellan flera av residualens betydelsefulla element.

I ett annat avsnitt, i vilket komplementariteten mellan utbildningsinvestering och fysisk investering betonades, skrev han, att själva förekomsten av sådan komplementaritet legitimerar "att allokeringen av resurser bör förskjutas längre mot ökande investeringar av båda typerna på bekostnad av löpande konsumtion, än om man inte räknade med sådan komplementaritet".(26)

I en senare artikel, som delvis var en tillbakablick på vad som hänt på utbildningsplaneringens område, drev han återigen komplementaritetsaspekten och möjligheten att genom utbyggnad av utbildningen påverka tillväxten till innehåll och volym.(27) Här underströk han även svårigheterna att ersätta utbildad arbetskraft med andra produktionsfaktorer.

Bland flera sätt att hålla beredskap mot förändrade utbildningsbehov pga teknisk förändring eller annan förändring nämndes dessutom "att hålla utbildningens omfattning i överkant".(28) På så sätt kunde flaskhalsproblem undvikas.

Men mest betydelsefull var ändå hans argumentering kring komplementariteten mellan insatsen av utbildning och insatsen av realkapital och mellan utbildning och andra element i residualen. Ur den kunde formuleras en allmän syn på den högre utbildningens roll i den framtida ekonomin, där han kunde visa på de kumulativa dragen i en

ekonomisk utveckling byggd på ökade insatser av högre utbildning. Detta skulle påskynda vetenskap och teknisk utveckling, ge bättre lärare, höja arbetskraftens utbildningsnivå m m:

"Denna kumulativa process representerar en utvecklingslinje, på vilken vi kan slå in och längs vilken framstegsmöjligheterna förefaller obegränsade." (29)

Den ledande utbildningsekonomen i Sverige var alltså för en massiv utbyggnad av utbildningsapparaten. Han uttalade sig oftast om utbildning generellt, men med tanke på att den industriella omvandlingen spelade en avgörande roll i hans resonemang, måste det ha gällt inte minst ingenjörerna. Argumenten hämtade han från såväl erfarenheterna av arbetet med mellankrigstidens strukturproblem, som från den residualdebatt som fördes inom OECD-länderna efter femtiotalets mitt. Hans centrala position, i såväl den internationella vetenskapliga diskussionen som i den svenska planeringsapparaten, antyder, att residualdiskussionen påverkade politikerna och utbildningsplanerarens inställning till utbyggnad av bl a de tekniska läroverken. Kravet om massutbildning kunde ju dessutom - och här finns likheter med den solidariska lönepolitiken - förenas med traditionella socialdemokratiska krav om jämnare inkomstfördelning och utbildning åt alla, vilket gjorde de tillväxtekonomiska argumenten än mer tilltalande för beslutsfattande politiker.

Tilläggsas kan att Svennilsson i början av sextitalet kallade utvecklingen av långsiktig planering av produktionsresurser för "en av de viktigaste innovationerna efter det senaste världskriget" och nämnde, att den växt fram i marknadsekonomier som Sverige, Frankrike och Japan men befann sig på spridning till övriga västländer. (30)

Vissa opinionsbildares vilja att bygga ut ingenjörsutbildningen förstärktes även av det storpolitiska läget. Det var inte bara i fredlig tävlan nationerna emellan, som ingenjörerna ansågs värdefulla.

Redan under den första delen av femtiotalet - d v s före den s k sputnikchocken 1957 - hade en diskussion, påverkad av det kalla kriget, kommit igång i USA. Man hade där noterat Sovjets satsningar på ingenjör- och teknikerutbildning och börjat analysera dess betydelse för maktbalansen. Personer knutna till det militärindustriella komplexet påpekade USA:s och västvärldens begynnande eftersläpning härvidlag, och ansåg den utgöra en dödlig fara för den fria världen. I ett känt och vida spritt tal, "Freedoms Need for the Trained Man", hävdade ordföranden i den amerikanska atomenergikommissionen LL Strauss att, "this is the cold war of the classrooms". (31)

Dessa tankar stärkte förvisso tron på massutbildnings- och utbildningsplanerings nödvändighet i västvärlden.

Till vilken grad svenska politiker och utbildningsplanerare påverkades av ideerna är oklart. Men Strauss tal väckte en del intresse

i Sverige och i universitetsutredningens efterlämnade bakgrundsmateriel finner man såväl Strauss tal som PM från FOA rörande ingenjörsutbildningen i USA och Sovjet.(32) Däremot finns inte denna beredskapssyn på ingenjörsutbildningen representerad i betänkanden eller i riksdagstrycken.

Även av den maktpolitiska diskussionen förekom en speciell svensk vinkling. I en skrift, ägnad kritik av gymnasieutredningens och AMS ingenjörsprognoiser, motiverade generaldirektören för flygtekniska anstalten, Bo Lundberg, massiv utbyggnad och "långsiktig planhushållning av ingenjörsutbildningen", med konkurrensen mellan de två systemen.

Lundberg tog emellertid inte upp den krigiska sidan av saken, utan mer den ekonomiska. Han väntade sig bl a en exportoffensiv från Sovjet, som skulle försvaga den västerländska ekonomin. Utmaningen kunde mötas med utbyggnad av ingenjörsutbildningen i väst - bl a i Sverige.(33)

Här kan nämnas, att man i Väst under denna tid allmänt imponerades av de sovjetiska teknologiska och ekonomiska prestationerna. Den sovjetiska ekonomin bedömdes ofta mäktig att utmana den västerländska i fredlig tävlan. Ofta sågs just Sovjets satsningar på vetenskap och teknik, på vetenskapsmän och ingenjörer, som orsak till framgångarna.

De sovjetiska framgångarna påverkade en och annan beslutsfattarens inställning såväl till ingenjörskbehovet som till planering - utbildningsplanering. Lundberg, som var knuten till 1960 års gymnasieutredning som expert, var en av dem. Betydelselöst var kanske inte, att han representerade en avnämare med mycket stort behov av ingenjörer. I egenskap av generaldirektör för flygtekniska försöksanstalten representerade han det försvarsindustriella utvecklingsblocket.

Lundberg hade höga tankar om planekonomins överlägsenhet, när det gällde att få fram ingenjörer i hög och jämn takt för specificerade mål. I marknadsekonomin kunde, menade han, fluktuationer i ingenjörskbehovet skapa perioder av låga ingenjörslöner och därmed låg tillströmning till utbildningen. Han underlät inte heller att ta upp det vanliga argumentet för långsiktig utbildningsplanering, den långa produktionstiden.

Han identifierade även mekanismer, som kunde mildra problemet med eventuell överproduktion av ingenjörer. Han betonade härvid inte komplementariteten utan en slags supplementaritet mellan fysisk kapitalbildning och investering i ingenjörsutbildning. Om den fysiska kapitalbildningen av något skäl skulle komma att begränsas framöver - så mycket starkare skäl att satsa på kompenserande ingenjörsutbildning.(34) Här framgår hans positiva syn på ingenjören som drivande och nyskapande kraft i den ekonomiska omvandlingsprocessen. I förlängningen av hans resonemang ligger, att ingenjören i hög grad kunde skapa sin egen arbetsmarknad.

Lundberg behandlade främst civilingenjörerna. Utbytbarheten mellan olika utbildningsnivåer ger emellertid resonemanget viss relevans även för läroverksingenjörerna.

Hänvisningar till Lundberg finns tex i gymnasieutredningen.(35)

I planeringstexterna kan man även finna uttalanden om, att Sverige inte hade anledning att eftersträva Sovjets eller USA:s utbildningsnivå.(36) Dessa länders konkurrens var av speciellt slag, innefattande bl a kapplöpning om rymden, i vilken Sverige inte hade anledning att delta. Det är m a o svårt att väga Lundbergs inflytande enbart utifrån planeringstexterna.

Vi kan emellertid inte bortse från, att det storpolitiska argumentet, även i Lundbergs fredliga tappning, påverkat enskilda beslutsfattares inställning i frågan om ingenjörsutbildningens volym.

Tilläggs kan, att när Lundberg kommer in på en strikt ekonomisk diskussion leder den till samma policy-rekommendation, som kan härledas ur Svennilssons diskussion: Bygg ut ingenjörsutbildningen utöver den utbyggnad som kan försvaras av enkla efterfrågeprognoser utifrån dagens avnämares behov. Massutbildning av ingenjörer behövs för ekonomiskt framåtskridande.

Ytterligare en diskussion, av vikt för den utbildningsplanering som skedde under 1950- och 1960-talen, kan noteras. En "avlänkningstanke" har funnits och diskuterats i svensk skolpolitik sedan början av trettioalet. Den centrala föreställningen bakom denna tanke var, att för många elever sökte sig till teoretisk utbildning på real-skolenivå, gymnasienivå eller grundutbildning på universitetsnivå. Denna efterfrågan behövde avledas mot yrkesutbildning. De olika motiveringar som framförts i diskussionen, kunde sammanfattas i fem punkter:

1. Arbetsmarknaden kunde inte absorbera alla och tex akademiker-arbetslöshet, som var en grogrund för politiska ytterlighetsriktningar, hotade.
2. Fler elever än de som hade intellektuella förutsättningar sökte sig till teoretisk utbildning.
3. En för omfattande tillströmning till rent teoretisk utbildning leder till intellektuell utarmning av arbetarklassen vilket hotar demokratin.
4. En spontan utveckling med oförändrade meritvärderingsregler leder till en irrationell och orättvis koncentration av utbildningsresurser på vissa individer som egentligen inte alls behövde all den utbildning de fick.
5. En utveckling enligt elevernas önskemål krävde för stora resurser eller ledde till obalans inom utbildningssystemet.(37)

I svensk skolpolitik fanns dessutom en inbyggd risk för målkonflikt mellan avlänkningsmotivet, som innebar att man höll nere tillströmningen till vissa utbildningar, och jämlikhetsmotivet, som innebar, att man ville öka tillströmningen från arbetarklassen.(38)

Här kan tilläggas att ingenjörsutbildningens uppenbara popularitet bland socialdemokratiska utbildningspolitiker under sextiotalet skulle, i det här perspektivet, kunna förklaras av den kompromiss en satsning på just ingenjörsutbildning utgjorde. Genom att avlänka inom den gymnasiala nivån till just tekniska läroverk - till vilka socialgrupp III sökte sig till relativt stor andel - avlänkades till yrkesutbildning, samtidigt som löftet om gymnasial utbildning till allt bredare befolkningskikt hölls.

Den nya utbildningsplaneringens genombrott kring 1960

Ett viktigt inslag i en ny utbildningsplanering, långsiktiga prognoser, utlöstes alltså av de avsevärda efterfrågeöverskott som uppstod på ingenjörernas arbetsmarknad mot mitten av femtiotalet och sedan blev bestående tom 1965. Politiskt och vetenskapligt fotade tankeströmningar gav sedan prognoserna och den fortsatta planeringen av ingenjörsutbildningen dess särdrag och inriktning.

Av sådana strömningar har nämnts:

- 1) Den ekonomiskt-vetenskapliga, enligt vilken långsiktig planering av och långtgående satsningar på ingenjörsutbildning - och på annan högre utbildning - kunde motiveras av dess betydelse för ekonomisk tillväxt.
- 2) Den storpolitiska, enligt vilken satsningar på ingenjörsutbildning kunde motiveras med kampen mot kommunismen. Argumentet är besläktat med det förra såtillvida, att ekonomisk tillväxt var ett viktigt inslag i kampen mellan systemen.

Argumentet har här tillmätts relativt liten betydelse i Sverige. I tex den amerikanska utbildningsdiskussionen var det mera framträdande.

- 3) Avledningstanken, där viljan att avleda från olika mera teoretiska utbildningar, kunde motivera satsningar på ingenjörsutbildning.

Samtliga strömningar skulle var för sig kunna förklara eventuell samhällsöverinvestering i ingenjörsutbildning.

Till detta kan läggas den speciella politiska miljön med det socialdemokratiska partiet i regeringsställning, positivt inställt till planering och med en deklarerad vilja att ge så breda lager i samhället som möjligt utbildning. Om satsningarna på en gymnasial utbildningskategori därvid blev så omfattande, att kategorins relativlön sjönk, kunde detta knappast vara någon nackdel ur socialdemokratisk synpunkt, eftersom man även eftersträfvade jämnare inkomstfördelning.

Härmed har de betydelsefullaste elementen skissats i en övergripande och allmän uppfattning om, att massutbildning av läroverksingenjörer var positivt för samhällsutvecklingen i olika avseenden.

Denna övergripande uppfattning fick inte fast fotfäste i hela den svenska planeringsapparaten med en gång. KÖY slog under första delen av femtiotalet vakt om ingenjörsutbildningens kvalitet före dess volym. 1956 tillträdde en ny överdirektör för KÖY med mera expansionistiska ideer. Även härefter påtalades dock gång efter annan svårigheterna att få kompetenta lärare till de tekniska läroverken.(39)

Det var även genom påverkan från departementet och senare genom samarbete med SÖ och AMS, som den övergripande synen på det positiva i massutbildning av ingenjörer på allvar började påverka KÖY:s planering av ingenjörsutbildningen. Det närmast ansvariga planeringsorganet blev efter 1956 i allt mindre grad en tröghetsfaktor, vad gällde såväl kvalitativ som volymmässig förändring av den lägre ingenjörsutbildningen.

Även på den politiska nivån blev den övergripande synen på ingenjörsutbildning allt bättre företrädd. Detsamma gällde Skolöverstyrelsen. På SÖ hade man i flera år arbetat med planering utifrån de växande årskullarna.(40) Arbetet gav bl a underlag till en skrivelse 1959 från SÖ till departementet, vari man varnade för kraftigt stigande tillströmning till alla slags gymnasier.(41)

1961 gavs KÖY uppdrag att arbeta efter en 1960 uppgjord femårsplan, som i stort sett innebar en fördubbling av intagningen. Man skulle därvid samarbeta med SÖ. En arbetsgrupp bestående av både KÖY- och SÖ-representanter tillsattes efterhand, genom vilken alla viktigare frågor angående ingenjörsutbildningens dimensionering skulle passera. På så sätt skulle den kommande gymnasiereformen förberedas, då de tekniska läroverken skulle tillföras gymnasieorganisationen. Gymnasiereformen innebar f ö även, att såväl SÖ som KÖY lades ned och ett nytt ämbetsverk, ansvarigt för all utbildning under universitetsnivån, bildades.

För KÖY hade utbildningsplanering i hög grad varit en fråga om att studera lokala sökandesiffror och sovra bland lokala utbyggnadskrav, ofta nog med stor hänsyn tagen till lokala industriers behov av ingenjörer. Genom att SÖ fick ett allt större inflytande på planeringen av ingenjörsutbildningens utbyggnad, fick den övergripande synen på det positiva i massutbildning av ingenjörer, ett allt större inflytande på planeringsprocessen. Genombrottet för dessa övergripande ideers genomslag i praktisk utbildningsplanering kom i och med femårsplanens konstruktion 1960.

I argumenteringen för utbyggnad skedde viss förändring över tiden åren runt 1960. Ser vi till den politiska nivåns uppfattning, så diskuterade departementschefen 1959 visserligen de växande ungdomskullarna, men deklarerade att anpassningen till det växande antalet ungdomar inte var det primära vid bedömningen av läroverksorganisationens omfattning: "viktigast är självfallet det behov av läroverksingenjörer som kan bedömas föreligga"(42) Teknikerkommittens prognos bestämde här departementschefens bedömning.

1960 vacklade departementschefens förtroende för teknikerkommittens resultat: "Även om det ligger nära till hands, att uppfatta

det framtida behovet av läroverksingenjörer som det mest primära vid bedömningen av läroverksorganisationens omfattning, kan man inte bortse från den ur samhällets synpunkt ogynnsamma situation som skulle uppstå, om den starka expansionen vid gymnasiet skulle falla helt på det allmänbildande gymnasiet".(43)

Orsaken till denna vacklan var, att teknikerkommitten började anses överspelad. Det framtida behovet skulle överstiga teknikerkommittens uppskattning.(44) Delvis p g a den skedda tekniska och strukturella utvecklingen inom industrin men även pga att prognoser och bedömningar med vidare målsättningar än teknikerkommittens nu gjorts samt förmodligen - fast detta inte klart framgår av planeringstexterna - p g a att utbildningsekonomiska tänkesätt börjat spridas till politiker och utbildningsplanerare.

1961 tryckte departementschefen änmer på behovet av avlänkning till fackgymnasierna. 1957 års teknikerprognos utgjorde inte längre någon begränsning, eftersom "Det på goda grunder kunna antagas att den tekniska utvecklingen i accelererande tempo kommer att resa krav på ökad utbildning av ingenjörer, emedan behovet av arbetsinsatser av kvalificerad teknisk art troligen kommer att öka inte blott i takt med utan snabbare än den av bland annat den tekniska utvecklingen avhängiga allmänna produktionsökningen."(45)

Fortfarande 1961-1965 var praktisk utbildningsplanering i viss utsträckning en fråga om att studera och sovra bland kommuners utbyggnadskrav och ta hänsyn till näringslivets "behov". Men de övergripande uppfattningarna om det positiva i massutbildning av ingenjörer minskade de centrala instansernas motstånd mot utbyggnad och påskyndade expansionen. Såväl tillväxt- som avlänkningsmotiven var betydelsefulla element i denna övergripande uppfattning under femårsplanens tillblivelse och genomförande. Men de nya ideerna, angående sambandet mellan ingenjörstillgång och produktionstillväxt, möjliggjorde allt större koncentration på problemet med de stora årskullarna. Upptäckten av residualen hade understrukit utbildnings investeringskaraktär och arbeten som Lundbergs och Svennilssons hade visat på att sambandet ingenjörstillgång- produktionstillväxt inte nödvändigtvis var lineärt - vilket teknikerkommitten antagit - utan att ingenjörnsbehovet för viss planerad produktionstillväxt kunde stiga än snabbare. Utbildningsplanerare och politiker begränsades allt mindre av samtida avnämares bedömningar av framtida behov. Avlänkningsideen kunde tillåtas slå fullt ut. Dessutom spreds uppfattningen att "utbildning var aldrig fel, även om den inte träffade rätt. Den var en investering som aldrig var misslyckad"(46)

Under sextiotalet skulle politiker och utbildningsplanerare inte komma att ifrågasätta behovet av massutbildning av läroverksingenjörer. Speciellt som man upptäckte, att ingenjörerna hade stora möjligheter att få arbete utanför de traditionella ingenjörsyrkena. Prognosinstitutet vid SCB påstod t o m att teknisk utbildning inte längre kunde ses som yrkesutbildning inriktad på vissa yrken.(47) Om detta berodde på, att åtskilliga av de som tagits in under fem-

årsplanen hamnat i icke- ingenjörarbete och i högre studier eller var en logisk följd av utbildningens förändrade innehåll i och med gymnasiereformen 1966, är oklart. Klart är emellertid, att den avsevärda övervältringen mot ingenjörsutbildning under sextiotalets första del fick effekter på lönsamheten av ingenjörsutbildningen under sextiotalets senare del.

Sammanfattning

Det socialdemokratiska partiet hade en officiellt positiv inställning till långsiktig statlig planering av yrkesutbildningen stödd på långsiktiga arbetsmarknadsprognoser under hela efterkrigstiden. Men p g a ingenjörsutbildningens ringa aktualitet - god tillgång på läroverksingenjörer förelåg 1948-1954 - och p g a KÖY:s och 1948 års teknikersakkunnigas ringa tilltro till detta slags planering, byggdes den tekniska läroverksorganisationen länge ut efter andra principer.

Under 1950-talets första hälft skedde en svag utbyggnad som svar på framstötar representerande enstaka utvecklingsblock, stadda i omvandling och expansion, eller lokala intressen. Bl a ökade antalet teletingenjörer på detta vis under denna period.

Efter uppkomsten av ett allmänt dynamiskt efterfrågeöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad 1954, samordnades och intensifierades avnämarnas behovsinventeringar och påtryckningar på planerande myndigheter. Tämligen snabbt samordnades industrins ansträngningar till industriförbundets för ändamålet organiserade teknikerkommitte, vars arbetsmarknadsprognos för tekniker av olika kategorier förelåg 1957.

Trots de politiska instansernas sedan länge uttalade vilja att planera och prognosticera skedde detta nya, samordnad prognosticering av teknikers arbetsmarknad för en lång tid framåt, på den privata industrins initiativ. Den var ett svar på vetenskapsbaserade verksamheters expansion inom främst försvar och försvarsindustri, på en allmän investeringsboom 1954, inriktad på nyetablering och nyinvestering samt på ett utökat bostadsbyggande.

Medan industriförbundet utförde prognoser över teknikers framtida arbetsmarknad, vidtogs åtgärder från den statliga sidan, för att man skulle kunna tillgodose förväntade utbyggnadskrav. Via de statliga instansernas aktiviteter började vidare perspektiv än enbart utbyggnad för avnämarnas behov komma in i prognosticering och planering. Redan i 1955 års universitetsutredning, som samarbetade med teknikerkommitten, framfördes exempelvis avlänkningstanken, att den generella utbildningsexpansionen borde avlänkas mot främst tekniskt gymnasium.

Till de expanderande ungdomskullarna och avlänkningstanken kan läggas upptäckten av residualen och den diskussion som följde kring utbildnings speciella betydelse för bestämningen av ekonomisk tillväxt. Allt detta måste ha påverkat utbildningsplanerare och politiker och skapat en övergripande positiv inställning till massutbildning av bl a

ingenjörer. Att sådan kunde medföra "demokratisering" och minskade löneklyftor tjänstemän-arbetare, torde ha bidragit till denna inställnings gemombrott i praktisk utbildningsplanering kring 1960. I och med den femårsplan för tekniskt gymnasium som då inrättades, bestämdes ej utbyggnaden av uttalade avnämjarbehov endast. De svällande ungdomskullarna och den därav avhängiga avlänkningstanken samt föreställningen att ingenjörer var ett omvandlande och tillväxtskapande element i den ekonomiska utvecklingsprocessen, spelade nu in på utbyggnaden.

Liknande förändringar skedde i några andra industrialiserade länder. I Sverige kan förändringen ses som en gren av samma träd som den solidariska lönepolitiken. Den växte fram i spänningen mellan effektivitets- och tillväxtkrav och krav som inom socialdemokratien betraktades som demokratiska: jämnare inkomstfördelning, utbildning åt alla m m.

Som ett resultat av allt detta, skedde en mycket kraftig utbyggnad av den gymnasiala ingenjörsutbildningen under första delen av 1960-talet. Utbyggnaden förklarar delvis den fallande lönsamheten av utbildningen under 1960-talets senare del.

Uppkomsten av ett utbudseöverskott på ingenjörernas arbetsmarknad, samt den starka nedgången i internräntan av ingenjörsutbildning under senare delen av sextiotalet, bestämdes m a o inte enbart av efterfrågeförhållanden - av det förändrade kapitalbildningsmönstret - inom främst industrin. Av den hittillsvarande fysiska kapitalbildningen oberoende faktorer påverkade utbildningsplaneringen inriktning så, att den verkade sänkande på den privata lönsamheten av ingenjörsutbildning under senare delen av 1960-talet.

Noter.

1. Här erinras om det som i kapitel III not 2. nämndes angående utvecklingsblock - hur en felinvestering eller annat tröghetsmoment i en del av ekonomin kan bromsa tillväxten i ett helt block samt hur dispariteten inom ett block kan tjäna som drivande kraft för strävanden att fullborda utvecklingsblocket - och därmed för historisk förändring.

Dessa strävanden kan, som nämnts, vara av såväl spontan marknads- som av planeringskaraktär.

Dahmen, Band 1, sid. 360-366.

2. LM Ericsson, Kungliga Telegrafstyrelsen "Synpunkter på utbildningen i teleteknik vid Högre Tekniska Läroverk", sid.1. 1948 års Teknikersakkunnigas arkiv.

3. KÖY:s riksdagspetita för budgetåret 1952/53, sid. 31.

4. Ibid. sid. 27.

5. De sjutton institutionerna och företagen var: AB Bofors, AB Svensk Filmindustri, ASEA, Armén, Centrala flygverkstäderna, De tekniska högskolorna, El.AB Scandia, Flygtekniska försöksanstalten, Flygvapnet, Försvarets forskningsanstalt, Institutet för högspänningsforskning, Karolinska institutet, Marinen, Saab, AGA, Svenska elektriska materialkontrollanstalten samt Vattenfallstyrelsen.

6. SOU 1955:21, sid. 82.

7. Brynge, sid.6.

8. "Civilingenjörsutredningen" - "Betänkande angående friare lönesättning för högskoleutbildad teknikerpersonal inom vissa delar av det statliga verksamhetsområdet" stencil, sid. 1 och 2.

9. Sveriges Industriförbunds teknikerkommitte, sid. 7.

I denna utrednings inledning finns även en uppräknig av 1954 års olika behovsinventeringar.

10. Ibid. sid.7.

11. "Rörande tillströmningen till skilda typer av gymnasier mot bakgrund av arbetskraftsbehovet", PM till 1955 års universitetsutredning, RA.

12. Därmed inte sagt, att alla avnämare var nöjda med teknikerkommittens prognos. En del militärindustriella blocket närstående kritiker anförde att det framtida ingenjörskravet sågs som en linjär funktion av arbetsproduktivitets trend i ekonomin. Trenden var framskriven från 1935, 1940, 1945, 1950 och 1955 års uppskattade värden. Kritikern ville i stället se det framtida ingenjörskravet som

en exponentiell funktion av denna trend, vilket skulle ge en avsevärt snabbare ökningstakt än den av teknikerkommittén rekommenderade.

Kritikern - generaldirektör Bo Lundberg - presterade en egen prognos för främst civilingenjörsbehovet, i vilken förmåga till ekonomisk konkurrens med Sovjet var ett övergripande mål.

Lundberg, i Arbetsmarknadsinformation, S 5/1962.

13. SOU 1943:34, sid. 93-97.

14. SOU:1955:21, sid. 456.

15. SOU:1959:45, sid. 404.

16. En samtida debattör skilde mellan "trendprognos", "efterfrågeprognos", "studiebehovsprognos" och "målprognos". I det första fallet studeras statistik över utvecklingen, varpå man extrapolerar in i framtiden, möjligen med mindre korrekationer för förmodade ändrade behov av viss arbetskraft. I efterfrågeprognosen försöker man förutse marknadens behov eller "efterfrågan" på ingenjörer. I studiebehovsprognosen försöker man förutse den trängtan efter utbildning som "ligger i tiden" och följer ökat välstånd. Målprognosen avser i första hand en önskan eller ett behov av att styra samhällsutvecklingen i något avseende.

Lundberg, stencil 1962, sid. 16 och 17.

17. SOU 1945:36, sid. 26.

18. Se tex Gould J.D, sid. 301 samt Olsson C-A, 1982.

19. SOU:1963:42, sid. 169.

20. Svennilsson, 1954, sid. 4-8.

21. Svennilsson, 1939.

22. Svennilsson, 1954.

23. Lundberg E, i Herin-Werin, sid. 178.

24. "Movements of capital and labour were, in the inter-war period progressively restricted, the result being that on the European level, labour, capital, new technology and natural resources were far from being harmonized in optimal combinations". Svennilson, 1954, sid.42.

25. Svennilsson, 1961, sid. 9.

26. Ibid. sid.18.

27. "A condition of perfect, or almost perfect, complementarity exists which creates bottleneck problems as regards various types of educated skills, specialized workers, teachers, doctors, architects, chemists, mathematicians, etc. In so far as growth must be balanced between sectors of the economy, the balance of education as regards specialisation and levels will, there-fore, determine the future growth that is made possible. There will be no chemical industri, if chemical engineers are not available. Supply will to a large extent determine future effektive demand.

Svennilsson i Robinson-Vaizey 1966, sid. 76. Artikeln presenterades även 1962 i en kongressrapport.

28. Svennilsson 1961, sid. 20

29. "Utbildning ock ekonomisk politik", Nationalekonomiska för-
eningsens förhandlingar 1961", sid. 47.

30. Svennilsson, 1966, sid.85.

30. Talet hölls 1955 och innehöll bl a följande: "If there is to be another war among the great nations....that war may be survived by the country with the greatest stockpile of nuclear weapons and instruments for their delivery. But such a war will almost certainly be lost by the country with the fewest resources in trained manpower", 1955 års universitetsutrednings arkiv, RA.

31. FOA, "En jämförelse mellan utbildningsformer och -resurser vid ingenjörsutbildningen i Sovjet och USA", 1955 års universitets-
utrednings arkiv, RA.

32. Lundberg B, 1962

33. Ibid. sid.42.

34. SOU: 1963:42, sid. 155.

35. "Det framtida ingenjörsbehovet", Arbetsmarknadsinformation S
5/1962. sid. 40

36. Murray, sid.3 och 4.

37. Ibid. sid. 4.

38. KÖY:s riksdagspetita för budgetåret 1957/1958, SÖ:s arkiv,
sid.91.

39. Se exempelvis Skolöverstyrelsens planeringskommitte för de stora
årkullarna: "Skolan och de stora årskullarna", Sthlm 1955.

40. KÖY:s riksdagspetita för budgetåret 1960/1961, sid. 134.

41. Statsverkspropositionen år 1959: Bil.10: Åttonde huvudtiteln. sid. 580.
42. Statsverkspropositionen år 1960: Bil.10: Åttonde huvudtiteln. sid. 639.
43. KÖY:s riksdagspetita för budgetåret 1960/61, sid. 135.
44. Statsverkspropositionen år 1961: Bil 10: Åttonde huvudtiteln. sid. 281.
45. Från intervju med Birger Öhman, f d överdirektör för KÖY, Nyhamns-läge, 25.5.83.
46. "Utredningar rörande teknikernas arbetsmarknad, sammanfattning", Information i prognosfrågor, 1970:4, SCB, sid.37.

KAPITEL VII

Resultat

Ingenjörsutbildningens bestämningsfaktorer
periodvis

Ingenjörsutbildningens expansion var resultat såväl avförändringar som påverkade alla gymnasielinjer lika, som av förändringar som påverkade ingenjörsutbildningen enbart. Vi kan tala om generell och specifik påverkan på ingenjörsutbildningens volym.

Generella var de demografiskt bestämda mekanismerna, Easterlin-effekten, den direkta effekten av förändringar i antalet valbara m fl, men även inkomstutvecklingen, finansieringsmöjligheterna m m. De påverkade efterfrågan på alla gymnasiala utbildningar på ett likartat sätt.

Men ingenjörsutbildningen expanderade i hög grad i otakt med det allmänna högskoleförberedande gymnasiet - vars expansion här har tänkts approximera den generella gymnasieexpansionen. Uppgångsperioderna för ingenjörsutbildning 1937 - 1947 och 1953 - 1966 bestämdes i hög grad av förändringar som påverkade endast utbyggnad av och/eller efterfrågan på ingenjörsutbildning (diagr.1 och 3).

Överhuvudtaget antyder gjorda standardberäkningar (tab.3) att de specifikt verkande mekanismerna var mycket betydelsefulla för ingenjörsexpansionens utveckling.

Ser vi till utvecklingen period för period, så var såväl den generella gymnasieexpansionen som ingenjörsexpansionen blygsam 1933 - 1937. Efterfrågeutvecklingen på ingenjörernas utbildningsmarknad visar dock att utbyggnaden av läroverksorganisationen släpade efter beroende på det statsfinansiella läget. Efterfrågan ökade avsevärt redan f o m 1935 (diagr.6).

1937 - 1947 skedde avsevärd expansion av ingenjörsutbildningen till övervägande del bestämd av orsaker speciella för tekniska läroverk. De allmänna läroverken förändrade sitt elevantal relativt lite under perioden.

Den "krisstrukturerna omvandlingen" under kriget förstärkte den efterfrågeuppgång på ingenjörernas arbetsmarknad som initierats av teknisk-organisatorisk förändring och av höga investeringsvolymen under trettiotalet. Rationaliseringsideernas genomslag hade stor betydelse härvidlag. Efterfrågeöverskott uppstod på ingenjörernas arbetsmarknad f o m 1935, vilket satte fart på såväl det allmännas utbildningsplanering och utbyggnad av läroverksorganisationen som på efterfrågan på ingenjörsutbildning.

Utbyggnads- och rekonstruktionsperioden (1945 - 1947), med dess unikt höga industriella investeringsökningar, förlängde ytterligare i

tiden de goda arbetsvillkoren för ingenjörer, och höll efterfrågan på utbildningen uppe t o m 1947.

Den, av humankapitalteorin i sin enklaste form, antagna länkningsmekanismen, den via löneskillnader mellan arbetsmarknad och utbildningsefterfrågan, kunde ej bekräftas för perioden. Ingenjörrens ökade betydelse för industriell tillväxt och omvandling under perioden, och därmed ökade samhällseliga status, antyder dock att den ökade efterfrågan på utbildningen till icke ringa del var investering i icke-pekuniär avkastning.

Närheten i tiden till trettioalets arbetslöshetsproblem gör även troligt att de utbildningsväljande investerade i säkerhet. Ingenjörer hade haft ett relativt gott arbetsmarknadsläge under trettioalets arbetslöshetsår.

1947 - 1953 stagnerade ingenjörsexpansionen, medan allmänna högskoleförberedande gymnasiet snabbt expanderade. För såväl efterfrågan som utbud på ingenjörsutbildning var betydelsefullt, att den industriella kapitalbildningen stagnerat efter 1947. Även bostadsbyggandet minskade efter 1948 (-1953). Det innebar, att lönsamheten av ingenjörsutbildning var låg och varken individer eller avnämare - med några undantag - var överdrivet intresserade av utbildningen i fråga.

Vad individerna beträffar fortsatte dessutom en 1945 påbörjad omvandling till fredsekonomi vilket i sig skapade problem på ingenjörernas arbetsmarknad, och gjorde ingenjören mera umbärlig för den industriella omvandlingen. Såväl status, löneutveckling som sannolikhet att få arbete i ingenjörsbefattning låg ovanligt lågt under perioden.

Även utbildningsplanerande myndigheter låg lågt i frågan. 1948 års teknikersakkunniga, till vilka utbyggnadsförslag remitterades och som dominerades av personal från KÖY, markerade under denna tid hårt kvalitet före kvantitet, och var allmänt obenägna att tillstyrka utbyggnader.

1953 - 1961 påbörjades en ny uppgång i antalet nybörjare på tekniskt läroverk. Efterfrågeöverskott på ingenjörsutbildning blev bestående perioden ut, vilket innebar att utbyggnaden av läroverksorganisationen - utbudet - bestämde taket för intagningen.

Enligt standardberäkningarna kunde huvudparten av periodens ingenjörsexpansion förklaras av de generellt verkande faktorerna. Denna generalitet torde emellertid under denna period främst ha bestått i att såväl allmänt som tekniskt läroverk planerades växa ungefär i samma takt - fast det kraftigare efterfrågetrycket på utbildningsmarknaden gjorde att tekniskt läroverk växte något snabbare.

Efterfrågetrycket blev mycket starkt på såväl utbildnings- som arbetsmarknad. Även detta kan i viss utsträckning härledas från kriget. Krigstekniken blev som nämnts mycket ingenjörintensiv under det andra världskriget och även femtiotalet blev ett upprustningens årtionde.

Inte minst initierandet av ingenjörbristen - det stora efterfrågeöverskottets uppkomst kring 1954 - var i hög grad avhängigt försvarsindustrins krav på såväl civil- som läroverksingenjörer. Bristen på läroverksingenjörer accentuerades p g a att många läroverksingenjörer gick in i civilingenjörsbefattningar under denna tid. Något fördröjdes dock uppkomsten av ett efterfrågeöverskott av den reserv som fanns på låga befattningsnivåer sedan föregående period.

Även fredliga verksamheter, avhängiga den expanderande export och hemmamarknaden, blev avsevärt mera ingenjörskrävande än vanligt varit under trettioalet.

De viktigaste motiven bakom utbyggnaden var under dessa år avnämarnas - främst industrins och försvarets - formulerade och snabbt ökande behov av ingenjörer. Detta behov var sprunget ur den omfattande kapitalbildningen och den snabba tekniska förändringen - där upprustningen spelade en viktig roll. I de formulerade behoven fanns sannolikt även en ingrediens av "överflyttning" - d v s den privata sektorn såg möjligheter att flytta över en del av sina utbildningskostnader till det allmänna. Ofta gick man via kommunerna, särskilt före länskolnämndernas införande 1958. Men även därefter blandades näringslivets krav med lokala politiska intressens behov av expansion. Man kunde dock inte motivera en utbyggnad tillräcklig för att på kort sikt tillgodose den efterfrågan som fanns på utbildningsmarknaden.

Den huvudsakliga drivkraften bakom den efterfrågeökningen var även den ett resultat av den industriella kapitalbildningen - länkad till utbildningsapparaten via ökad lönsamhet av ingenjörutbildning och här skattad med hjälp av samtida löneskillnader.

Fortfarande spelade förändring i ingenjörarbetets status en roll för efterfrågans utveckling. Femtioalets teknikoptimism, de stora förväntningarna om ett nytt industriellt genombrott och rustningarna tyder på det. Däremot torde rädslan för arbetslöshet, och känslan av att ingenjörutbildningen innebar ett speciellt skydd härvidlag, ha betytt mindre under perioden. Det goda sysselsättningsläget sedan början av fyrtioalet på de flesta arbetsmarknader bör ha fått den effekten.

1961 - 1966 fortsatte uppsvinget i antal nybörjare, och fortfarande var det utbildningsplaneringen - utbyggnaden av läroverksorganisationen - som satte tak för intagningen. Efterfrågeöverskottet förelåg alltså på ingenjörernas arbetsmarknad trots den ambitiösa femårsplan för utbyggnad som nu genomfördes.

Upptäckten av residualen, och den ökande medvetenheten om att utbildning - inte minst ingenjörutbildning - var investering för framtiden, möjliggjorde en långtgående utbyggnad som även motiverades av andra skäl - behovet att skaffa yrkesutbildning till stora årskullar var ett. Eftersom ingenjörutbildning var investering kunde en satsning på utbildningen av andra skäl inte vara fel. Den skulle betala sig.

Under denna period förklarades, enligt standardberäkningarna, nästan hela ingenjörsexpansionen av krafter som påverkade ingenjör-

utbildningen speciellt (tab.3). Här spelade naturligtvis utbildningsplaneringen - femårsplanen - en viktig roll. Beslutet att avlänka från allmänt gymnasium och höja de tekniska läroverkens andel av gymnasie-eleverna från c:a 10 till c:a 20% på fem år, förklarar fördelningen mellan generell och speciell påverkan på ingenjörsutbildningens expansion.

Det återstår dock att förklara hur efterfrågan kunde fortsätta att expandera och hur efterfrågeöverskottet på utbildningsmarknaden kunde kvarstå, trots den kraftiga utbyggnaden och trots att lönsamheten av ingenjörsutbildning stagnerade och efterhand sjönk.

Viktigt är att utbyggnaden naturligtvis skapade ny efterfrågan på orter där teknisk gymnasial utbildning förut inte funnits. Dessutom var lönsamheten under större delen av perioden fortfarande relativt hög - om än stagnerande eller fallande.

I och med avlänkingsplaneringen kom emellertid även generellt verkande mekanismer att förklara en hel del efterfrågeökning på ingenjörsutbildning. Avlänkningen innebar att elever, som i en situation jämförbar med den före avlänkingspolitiken skulle ha valt allmänt gymnasium, nu lockades och/eller tvingades att välja tekniskt sådant.

Framför allt spelade den demografiska dynamiken in på flera sätt. Antalet möjliga sökande till gymnasium steg ovanligt snabbt under sextiotalets första del p g a att ungdomskullarna var ovanligt stora och grundskolereformen nu slagit igenom på allvar.(1) Denna ökning måste ha inneburit avsevärd positiv förskjutning i efterfrågan på gymnasial utbildning.

I och med utvecklingen av den 9-åriga grundskolan och i och med att nya 2- och 3-åriga gymnasiala utbildningar nu började anordnas - den två-åriga fackskolan hade viss intagning redan 1962 - togs dessutom steget från ett elit- till ett massutbildningssystem. Den allmänna känsla av konkurrens, som ökar bland ungdomar när ungdomskullarna är stora, måste ha skärpts av att de ovanligt många jämnåriga dessutom var eller tänkte bli relativt högt utbildade. Att den gymnasiala ingenjörsutbildningen dessutom i allt högre grad sågs som en del av en hierarki av utbildningar, i vilken man kunde välja allt högre nivåer, antyds av att övergångsfrekvensen till högre utbildning från tekniskt gymnasium steg från 1962 (-1968).(2) Ett inslag av "uppfiltrering" kan man ana under perioden.

1966 - 1973 stagnerade intagningen - med stora konjunkturella variationer dock. Efterfrågan maximerade nu i huvudsak intagningen. Minskningen i efterfrågan för perioden i sin helhet bestämdes till stor del (c:a 85%) av generella orsaker, dvs även allmänt gymnasium stagnerade.

En viktig faktor härvidlag var den fortsatta utbyggnaden av 2-åriga linjer av olika slag, vilka skapade alternativ till traditionell gymnasieutbildning.

Årskullarna blev dessutom allt mindre. Antalet valbara till gymnasium började t o m sjunka en bit in på perioden, vilket måste ha minskat det efterfrågetryck som funnits p g a de demografiskt be

stämda mekanismernas inflytande.(3)

Yrkets samhälleliga status, relativt andra yrken, torde dessutom ha varit avtagande sedan början av sextioalet. Det är svårt att finna exempel på industri- och teknikoptimism av det slag som kännetecknade femtioalet. Inte heller förekom en rustningsvåg av femtioalssnitt.

Inom perioden förekom som nämnts även kraftiga kortsiktiga fluktuationer i efterfrågan på ingenjörsutbildning. Raset i efterfrågan 1967 och 1968 bestämdes huvudsakligen av ett slags chockeffekt, i samband med att utbudsöverskott uppstod på nyexaminerade ingenjörers arbetsmarknad för första gången sedan början av femtioalet. Tron på yrkets säkerhet på arbetsmarknaden fick en allvarlig knäck. Arbetsmarknaden förbättrades emellertid snabbt igen p g a övergången till fyraårig linje på den nya gymnasieskolan, vilken medförde ett mycket litet utbud på arbetsmarknaden 1970. De höga investeringsökningarna i metall- och verkstadsindustrin 1969 och 1970 förbättrade ytterligare möjligheterna att få arbete och överhuvudtaget lönsamheten av ingenjörsutbildning, varför efterfrågan på utbildningen 1970 återigen låg på relativt hög nivå för att sedan åter sjunka något (diagr.1). För perioden i sin helhet stagnerade emellertid intagningen p g a efterfrågans stagnation såväl totalt som relativt andra tre- och fyraåriga gymnasielinjer.

Några konklusioner

Det har framgått att kunskaper om den fysiska kapitalbildningens - främst då industrins - förändring är fundamentala för förståelsen av ingenjörsexpansionens utveckling. Såväl utbildningsplanerande myndigheter som individer påverkades i sitt agerande av kapitalbildningen förändring.

Även andra grundläggande samhälleliga förändringar spelade emellertid in. Framför allt förstärkte den demografiska dynamiken något amplituden i de långa fluktuationerna i ingenjörsutbildning. Års-kullarnas storleksförändring förstärkte, och i tiden förlängde, ingenjörsexpansionen under 1960-talet. När förutsättningarna för vidare "rörelse längs den aggregerade efterfrågefunktionen på ingenjörernas utbildningsmarknad" förändrades - den industriella kapitalbildningens volymökning och nyetableringsandel stagnerade efter 1961 - skedde viss förskjutning av såväl utbuds- som efterfrågefunktionen p g a de stora, och på sextioalet grundskoleutbildade, ungdomskullarna.

Men i huvudsak underströk undersökningen ingenjörsutbildningens komplementaritet med fysisk kapitalbildning samt ingenjörsutbildnings karaktär av investering. Själva den industriella kapitalbildningsprocessen - nyskapandet av produktionsprocessen - har här visats vara central för ingenjörsefterfrågans och utbildningsdimensioneringens förändring i Sverige under den tredje Kondratieffvågen.

Under hela perioden länkades utvecklingen på ingenjörsarbetsmarknaden till utbildningsefterfrågan via olika investeringskriterier. Vi har nämnt, med hjälp av löneskillnader uppskattad avkastning, sannolikheten att få ingenjörsarbete samt yrkets samhälleliga status. Vi har betraktat den relativt höga avkastningen under hela perioden som en förutsättning för andra faktorerers effekt på efterfrågan.

Att kunskap om den fysiska kapitalbildningen, till innehåll och volym, är central för förståelsen av ekonomins långa fluktuationer är väl känt. Men även humankapitalbildning - ingenjörsutbildning - kunde relateras till långvågsproblematiken. Ingenjörsutbildningens dimensionering var högst avhängig de långa fluktuationerna.

Närmare bestämt, varingenjörsexpansionen avhängig den tredje Kondratieffvågens speciella särdrag. Detta framgår bl a i sammanhang med "tvådelningen" av ingenjörsexpansionen (diagr.2).

Den långa vågen i kapitalbildning åstadkoms delvis från utbudsidan, via den stimulans grundläggande innovationer gav investerare och ekonomin överhuvudtaget. Investering i grundläggande innovationer drog med sig följdinvesteringar och följdinnovationer. Bilen skapade exempelvis stora vinstmöjligheter i vägbyggande och landsvägs-transporter.

Kriget innebar en uppbromsning men samtidigt en vitalisering av utvecklingen inom flera utvecklingsblock - tekniska system enligt en annan terminologi. Som exempel kan nämnas det uppsving som skedde kring förbränningsmotorn-bilen och vägbyggandet före kriget. Under kriget avstannade produktion och försäljning av bilar i Sverige. Resurserna behövdes till annat. På femtiotalet återkom uppsvinget i ny form - med nya typer av bilar tillverkade med ny, av krigsansträngningen påverkad, teknik och organisation.

Något liknande kan iakttas i fråga om radioröret-radion. Under kriget utvecklades radiotekniken under inflytande av krigsansträngningen. Den expansion som skedde under femtiotalet kring transistor, transistorradion, TV:n m fl var i viss mening en fortsättning av den som skedde under trettiotalet. Till stor del var det dock fråga om ny teknik härledd ur krigets forsknings- och utvecklingsarbete kring radio- och radarteknik.

Uppsvingen kring dessa och flera andra tekniska system tog ny fart efter lågkonjunkturen 1952.

Naturligtvis bestämdes inte kapitalbildningens expansion helt från utbudssidan - av marknadsutvidgande innovationer. Tvådelningen av den tredje Kondratieff påverkades även från efterfrågesidan.

Hemmamarknaden var tillväxtmotor under trettiotalet. Spridningen av innovationer och den ekonomiska utvecklingen överhuvudtaget skedde då i hög grad på hemmamarknadens villkor. Under det andra världskriget stagnerade den privata konsumtionen.

Att efterfrågan på ingenjörer fortsatte att öka under kriget kan i

hög grad skyllas den industriella omvandling som blev nödvändig mot vapenproduktion och mot produktion av ersättningsprodukter för import. Framför allt blev själva krigstekniken ingenjörintensiv under det andra världskriget. Krigets samt rekonstruktions- och utbyggnadsperiodens ingenjörbehov förlade gränsen mellan de två fluktuationerna till tiden efter 1947.

Efter kriget uppstod ett omfattande marknadssug såväl från hemmasom från exportmarknaden. Det andra världskrigets förstörelse av mellankrigstidens autarkiska handelssystem möjliggjorde en kraftig expansion av handeln i Europa och därmed utbyggnad av den svenska exportindustrin.

Även det faktum att perioden 1933 - 1973 kan delas in i två byggcykler spelade naturligtvis en roll för tvådelningen av ingenjörsexpansionen under perioden.(4)

Huvudregeln är m a o att den del av offentlig sektor som ingenjörsutbildningen utgjorde expanderade främst som komplement till industrins kapitalbildning. Den demografiska utvecklingen förstärkte det mönster som huvudsakligen bestämdes av den industriella kapitalbildningen.

Statsmakten var emellertid inte enbart en passiv ombesörjare av industrins krav härvidlag. Amplituden i de långa fluktuationerna i ingenjörsutbildningens volym ökades genom offentlig påverkan; från efterfrågesidan genom att staten uppträdde som kund och finansiär av verksamheter av ytterst ingenjörintensivt slag (främst under kriget och under femtiotalets utbyggnad av försvarsindustrin); från utbudssidan genom att statsmakten expanderade utbyggnaden som komplement till samtida och framtida tänkt kapitalbildning (främst under första delen av sextiotalet men i någon mån även under fyrtiotalet). Vad gäller målsättningar och idéemässigt ursprung kunde släktskap påvisas mellan den solidariska lönepolitiken och den nya utbildningsplaneringen.

Ingenjörsexpansion och strukturomvandling

Med utgångspunkt i analysen av ingenjörsexpansionen kan nu en diskussion föras kring effekterna på ekonomin i övrigt av ingenjörsutbildningens förändring.

Här ska ett försök till värdering av den kraftiga ingenjörsexpansionen under 1960-talets första del göras. Vilka effekter fick den på den industriella omvandlingsprocessen och - ytterst - på den ekonomiska tillväxten?

Vi ska utgå från ett humankapitalteoretiskt fotat investeringskriterium som säger att samhället ska bygga ut en utbildning när dess samhällsekonomiska lönsamhet är hög:

"...scarce resources available for education in each country should be husbanded according to a scale of priorities which reflects the estimated costs and expected benefits of educational projects."(5)

Den samhällsekonomiska lönsamheten - varvid kostnadssidan består av samhällets kostnader för utbildningen och skatter läggs till varje inkomstuppgift i beräkningen - var hög i fråga om utbildning till läroverksingenjör omkring 1960.(6) Sannolikt var den högre än för flertalet andra utbildningar. De stora satsningarna på ingenjörsutbildning under 1960-talets första del var i och för sig "manpower-planning" - som brukar sättas i motsats till utbyggnad efter lönsamhetskriterier - men även förenliga med humankapitalteoretiskt tänkande. Ändå kan ifrågasättas, om den stora satsningen på just tekniska läroverk lång sikt skulle givit högsta möjliga tillväxteffekt vid den tidpunkten.

Anledningen är, att i varje yrkesutbildning finns ett konserverande element. Den utbildade har utbildats att behärska vissa tekniker, som inte självklart är gångbara på arbetsmarknaden hur länge som helst. Nya teknikgenerationer uppstår och strukturkriser inträffar, under vilka innehållet i för tillväxt önskvärd kapitalbildning starkt kan förändras. Ett investeringskriterium som det ovan är m a o inte oprobematiskt, vilket senare tiders humankapitalteoretiker också har insett.(7)

"Den långa vågen"

Resonemanget ovan kan utvecklas, genom att den svenska ingenjörsutbildningens dimensionering över tiden relateras till en generell modell för långa vågor i ekonomin. Dessa vågor förutsätts avgränsas av strukturgränser (se sid.71). Christoffer Freemans generalisering av "teknologiska systems" utveckling över tiden, uppbyggd utifrån främst tyska och engelska erfarenheter, har valts.

Freeman kallar sig Schumpeterian. Han härleder vågrörelser i ekonomin delvis ur innovationers stokastiska uppträdande i tiden. Schumpeter begränsade sig inte till tekniska innovationer enbart, utan benämnde nya villkor för produktionen i flera avseenden för innovationer. Freeman m fl behandlar främst tekniska sådana. När de visar sig kunna generera en hög vinst uppstår "bandwagon-effekter". Allt fler vill få del av de höga vinsterna. Bandwagon-effekterna manifesterar sig därför i intensiv diffusion av innovationen i fråga och i följdinnovationer under ett antal år.(8)

Innovationerna är inte exogent givna. Det är heller inte perioder av depression, som frambringar svärmar av "basic innovations" (Mensch).(9) De intressanta svärmarna är den intensifierade diffusion och modifiering av innovationer som sker i anslutning till "...genom-

brott i grundläggande vetenskaper och teknologi, till 'utbrott av uppfinningar' och till perioder av mycket stark efterfrågan (innefattande 'booms' och krig)".(10)

Enligt Freeman m fl rullade exempelvis datamaskins- transistor-läkemedels- samt plast-bandwagons snabbt under 1950-talet, som en viktig ingrediens i uppgången av en lång våg. Han nämner även vetenskapliga instrument som en bransch med vinstnivåer utöver de normala under perioden.(11) Denna blandning av främst kemisk och elektronisk teknologi, plus en boom i varaktiga konsumtionsvaror, bar upp en fjärde europeisk Kondratieffvåg efter kriget enligt Freeman m fl.

I generaliseringen ingår även att tekniska innovationer under uppgångskedet är sysselsättningskapande. Efterhand ger emellertid stor-driftsfördelar, faktorbesparande teknisk förändring, kostnadspress och standardisering upphov till förändringar i investeringsmönstret mot rationalisering och ersättning för förslitet kapital. Ändringen av investeringarnas inriktning ger upphov till lägre tillväxt i sysselsättning och kanske rentav till utstötning av arbetskraft.

Freeman m fl trycker särskilt på en orsak till det förändrade investeringsmönstret, nämligen arbetskostnaderna och deras effekter på utvecklingen från boom till recession.(12)

Övergången till arbetsbesparande investeringar sker samtidigt som betydelsefulla innovationer börjar befinna sig i den övre flacka delen av sin spridnings S-kurva. Annorlunda uttryckt börjar expansionen av de tekniska system, som var avhängiga den utlösande innovations-svärmen, att tappa tempo.

Nya innovationer och nya tekniska system skulle här kunna ta ut de bromsande effekterna på arbetskraftsefterfrågan och hindra depression. Att så inte sker ser Freeman m fl som en historisk erfarenhet men inte en historisk nödvändighet.(13) En intelligent ekonomisk och social politik kan stimulera nya önskvärda kombinationer av innovationer och social förändring så, att depression undviks.

För Freeman m fl har de långa vågorna ingen given periodlängd eller given förekomst överhuvudtaget i ekonomin.(14) Varje tekniskt system har sin egen våg med sin egen periodlängd. Men efter det andra världskriget har innovationer spridits och tekniska system expanderat i tiden så, att såväl "recovery and booms" som "stagflation" kan urskiljas även i totalekonomins utveckling över tiden.

Den svenska utvecklingen

Den svenska utvecklingen efter det andra världskriget uppvisar likheter med generaliseringen ovan. Den internationella tekniska utvecklingen under kriget, krigets roll som förstörare av handelsmönster och "vested interests" av olika slag, det kalla krigets rustningsvåg, det teknologiska gapet gentemot USA, allt pekar mot

att grundläggande innovationer "svärmade" under femtioalet på ett sätt som svårligen kunde upprepas under sextio- och sjuttitalen.

Även en tolkning av sextioalet, som låter stigande lönekostnader tvinga fram en förändring av investeringsmönstret från nyetablering kring innovationer av grundläggande karaktär mot rationalisering inom befintliga enheter, är förenlig med svenska data.(15)

I den svenska diskussionen har framförts, att de stigande lönekostnaderna visserligen orsakade stagnation av investeringarnas volym under 1960-talet, men att den tekniska utvecklingens ojämna uppträdande över tiden inte behöver blandas in i förklaringen. I en simuleringsmodell visades att även med ett antagande om konstant teknisk förändring, skulle stagnation i ekonomin ha erhållits med den givna löneökningstakten inom den konkurrensutsatta delen av ekonomin.(16)

I modellen lämnades löneökningarna oförklarade. I detta arbete har visats, att ingenjörernas löneökningar var kraftigare än de flesta andra grupper. Detta förklaras av att ingenjörerna var i högre grad komplementära den fysiska kapitalbildningen, vilken i uppgångsskedet under femtioalet dessutom innehöll avsevärd ingenjörskrävande teknisk förändring.

Följande orsakskedja var därför rimligen ett betydelsefullt element i den svenska ekonomiska utvecklingen under femtio- och sextitalen:

Av kriget frammanade villkor, samt rustningarna under femtioalet, förkortade liggtiden för en rad mer eller mindre grundläggande innovationer som applicerades i såväl krigs- som i annan industri. Härav började ytterst ingenjörskrävande tekniska system eller utvecklingsblock att expandera, vilket skapade allmänt efterfrågeöverskott på ingenjörer 1954. Efterfrågeöverskottet förstärktes f ö av annan industriell expansion.(17) Allt detta frammanade såväl marknads- som planeringskrafter för lösning av problemet.

P g a den tid utbyggnaden tog - efterfrågan försköts snabbare än utbudet på ingenjörernas arbetsmarknad - och p g a att ingenjörsutbildning i sig varar ett antal år, dröjde ända till mitten av 1960-talet, innan det generella efterfrågeöverskottet fyllts igen. De relativa ingenjörslönerna fortsatte att stiga till början/mitten av 1960-talet, något olika beroende på ålders- och jämförelsegrupp.

Härmed erhålles en förklaring till, varför rationalisering inom befintlig industristruktur blev allt betydelsefullare: Sådan investering kunde i viss utsträckning klaras av redan anställd personal. Åtgången av den knappa och allt dyrare resursen ingenjörskvalifikation blev på så sätt mindre än vid alternativet nyetablering, i vars karaktär ligger att nyanställningar görs.

Starka omvandlande krafter skapade brist på ingenjörer under femtioalet. I början av sextioalet försvagades dessa krafter. Ungefär samtidigt nådde kostnaden för ingenjörer en toppunkt. Tillsammans skapade detta en stark inriktning mot rationalisering inom befintlig industristruktur.

Det hindrar inte att även andra förklaringar till det ändrade investeringsbeteendet har relevans: Mättade marknader är en. Ökande kostnader för arbetskraft generellt är en annan.

Mot slutet av sextiotalet, när efterfrågan på svenska industrivaror stagnerade och ingenjörernas relativlöner samtidigt sjönk radikalt, skapades nya villkor. Nu kunde - om situationen i flera avseenden varit jämförbar med den vid femtiotalets början - expansion av nya tekniska system med åtföljande "recovery and boom" för ekonomin i sin helhet ha inträffat.

Så skedde emellertid ej. 1969 och 1973 (1969, 1970 och 1973 i fråga om metall- och verkstadsindustri) var i och för sig år med stora ökningar i industriinvesteringar, men långsiktig uppgång följde ej.

Ett skäl var, att varje spridning av en industriell produktinnovation underlättas av långsiktig efterfrågeboom. Sådan förekom inte under sextiotalets senare del, ej heller under sjuttiotalet.(18)

En stor del av de industriella satsningar som gjordes under åren kring 1970 visade sig dessutom vara felinvesteringar.

En bidragande faktor till att uppsvingen kom av sig var, att tillgången på läroverksingenjörer med relativt låga löner runt 1970 gällde fel ingenjörer- eller borde det inte ha varit ingenjörer alls utan helt andra utbildningskategorier. Vetenskaplig förändring, förändrade efterfrågemönster mm skapade naturligtvis vissa möjligheter till nytt uppsving - även om möjligheterna inte var lika goda som under femtotalet. Men den läroverksutbildade maskin- och byggnadsingenjören passade inte in lika bra nu. Komplementariteten med för expansion önskvärd kapitalbildning var inte lika stor som under femtotalet.

Utbildningsstrukturen var ingen avgörande faktor bakom sjuttiotalets industriella strukturkris. Syftet är här heller inte att väga, hur mycket utbildningens sammansättning betydde för strukturproblemen under sjuttiotalets första del. Men vi kan notera, att den stora mängden tekniker, som fanns tillgängliga i Sverige kring 1970 till relativt låg lön, inte räckte till som tillväxtskapande faktor för att bryta stagnationen. Läroverksingenjörerna var inte helt supplementära den fysiska kapitalbildningen.

Bland utbildningsteoretiker har utbildning generellt betraktats som en faktor som påskyndar ekonomisk tillväxt och - i allmänna termer - betraktats som en förändringsfaktor.

Ofta har dessutom hävdats, att stort inslag av yrkesutbildning gör ungdomar mera anställningsbara relativt annan utbildning. Yrkesutbildning har setts som ett medel mot arbetslöshet, främst ungdomsarbetslöshet.

Men i fråga om yrkesutbildning, som innehåller stora inslag av bransch- eller teknikspezifisk utbildning, behöver bilden nyanseras.

Bransch- respektive tekniskspecifik utbildning påskyndar säkerligen omvandling och tillväxt inom existerande branscher respektive tekniska system. Frågan är, vilken roll yrkesutbildningen spelar i en strukturkris, när förändring mot nya branscher och nya tekniska system blir önskvärd. Här finns anledning att hålla isär begreppen strukturrationalisering och strukturomvandling. God tillgång till yrkesutbildad arbetskraft verkar främjande på det förra men kan verka hämmande på det senare.

I läroverksingenjörernas fall varierade inslaget av bransch- och tekniskspecifikt utbildningsinnehåll. Ser vi till den grad, med vilken de examinerade följde sin utbildnings inriktning i yrkeslivet var, vid sidan av ett antal små- och speciallinjer, den byggnadstekniska den mest branschspecifika.(19) En mycket liten del, av de under femtiotalet utexaminerade byggnadsteknikerna, arbetade utanför byggbranschen t e x i början av sextiotalet.(20) En liknande bild torde gjuteri-, cellulosa-, flyg-, gruv-, textil-, skeppsbyggnad-, trä-, pappers- samt möjligen värme och sanitetsteknisk linje ha uppvisat.

Vad kemi-, maskin-, elkraft-, och teleteknisk linje beträffar, bestämdes de omvandlingsbromsande elementen framförallt av, att eleverna utbildades inom en viss teknikgeneration, inom ett visst tekniskt system.

Man kan naturligtvis hävda, att utbytbarheten mellan olika utbildningskategorier är stor. Så var exempelvis åtminstone tidvis fallet vad gäller civilingenjörer mot läroverksingenjörer. Man kan även hävda att ingenjörsutbildningen är av en karaktär som möjliggör långtgående omställning. Men åtminstone byggnadsingenjören torde få svårigheter att övergå till arbete i annat fack när byggnadsverksamheten minskar. Och för den ingenjör som lärt sig elektronik på radiorörets grund, kunde steget till transistorer och annan halvledarteknik vara nog så svårt.

Understrykas ska dessutom, att läroverksingenjörernas utbildning i huvudsak var ägnad industriell verksamhet. Den var specifik för varuproduktion i industriell miljö. Om landets komparativa fördelar av industriell verksamhet börjar minska - eller om efterfrågan omfördelas mot tjänster av olika slag, vars kapitalbildning och produktion kräver ringa insats av traditionellt ingenjörarbete, blir ingenjörsutbildningen i ringa grad komplementär för expansion önskvärd kapitalbildning. Man kan inte heller tala om supplementaritet i sammanhanget. Snarast blir utbildningen irrelevant eller - i värsta fall - ett hinder för önskvärd kapitalbildning och produktion.

Teleingenjörerna, och i någon mån kemiingenjörerna, skilde sig från läroverksingenjörer i övrigt i det att de var i högre grad komplementära den del av kapitalbildningen, som brukar benämnas forskning och utveckling. God tillgång till teleingenjörer underlättade framtagandet och handhavandet av de komplicerade mätinstrument, som spelade en viktig roll i F.o.U. Det är rimligt att anta, att sådan

verksamhet var av omvandlande karaktär i högre grad än annan kapitalbildning.

Vi kan då notera, att teleingenjörerna utgjorde en avsevärt mindre del av den totala ökningen av ingenjörstillgången under exempelvis perioden 1960 - 1967 än under perioden 1955 - 1960. Medan teleteknikerna utgjorde c:a 25% av den totala tillgångsökningen 1955 - 1960, var motsvarande siffra c:a 10% 1960 - 1967 (c:a 12% 1964 - 1967) (tab.10 och tab.11) Framförallt ökade byggnadsteknikerna under sextiotalets första del. 37% av ökningen 1960 - 1967, mot 24% 1955 - 1960, utgjordes av byggnadstekniker, vilket speglar såväl utbildningsväljandes som utbildningsplanerares uppfattning av, att byggnads- och anläggningsverksamheten skulle fortsätta att spela en betydelsefull roll inom ekonomin, så som den gjort under sextiotalets första del.

Tabell 11. Elever i sista klassen i tekniskt gymnasium plus elever i andra klassen i teknisk specialkurs (fackskola) den 15 sept 1960 - 1967.

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1960 - 1967
Mask.tekn.	621	739	878	1248	1345	1445	1464	1837	1216
Bygg.tekn.	391	503	642	877	1155	1302	1955	2769	2378
El.kr.tekn.	233	270	271	342	374	420	586	749	516
Teletekn.	254	244	259	329	412	511	541	806	552
Kemitekn.	128	136	137	256	305	294	371	423	295
Övriga.	295	295	329	388	423	537	359	619	324
Summa:	1922	2187	2516	3440	4014	4509	5276	7203	5281

Källa:"Utbildningsstatistik 1960 - 1973", PM från SCB 1974:3, tab.26.

Teknisk specialkurs 2-åriga utbildning kunde klaras på 2, 3 eller 4 år, vilket innebär, att uppgifterna ovan ej ger exakt antal i sista klassen. Detta, tillsammans med smärre olikheter i klassificeringen, förklarar diskrepansen mellan tabell 10 och tabell 11 året 1960.

Sant är, att specialiseringen inom etablerade linjer ökade. Men den var i allmänhet anpassning till samtida expanderande branschers och tekniska systems behov.(21) Därigenom åstadkoms en ökande konservatism i ingenjörsutbildningens inriktning.

1960 års gymnasieutredning uppmärksammade följande nackdelarna med specialinjesystemet. Man uttryckte det så, att "dessa minskade möjligheter till en bred utbildning har medfört, att många av skolans

elever i större utsträckning än som motsvarats av den speciella industrins behov fått utbildning vid speciallinje".(22) Utredarna anade framtida problem, vad gällde de färdiga ingenjörernas möjligheter att flytta från ett arbetsmarknadsområde till ett annat utan omfattande omskolning.(23)

Lägges därtill att utbytbarheten mellan olika facklinjer var låg inom det specialiserade mellanskiktet av ingenjörsbefattningar inses, att ingenjören inte självklart var en förnyelsefaktor inom industrin.(24) Det specialiserade mellanskiktet av ingenjörer torde ha varit särdeles komplementära den fysiska kapitalbildningen. Den ringa utbytbarheten mellan fack kan samtidigt ses som ett tecken på allmänt ringa utbytbarhet på befattningsnivån.

Det bransch- och teknikspecifika innehållet i ingenjörsutbildningen kunde mao verka konserverande på industristrukturen. Sentensen "det kommer inte att finnas någon kemisk industri om inte kemiska ingenjörer finns tillgängliga" kan, med någon överdrift, travesteras till: finns kemisk industri och kemiingenjörer tillgängliga, kommer rationalisering och omvandling att ske inom kemisk industri.(25) Tillgången till kompetens är en del av underlaget vid investeringsbeslut.

För de utbildningsteoretiker som behandlades i föregående kapitel, Svennilsson och Lundberg, var utbildningsplaneringen ett av flera verktyg, med vilka tillväxten till innehåll och volym kunde styras. Det gällde, att finna den utbildningssammansättning, som bäst svarade mot den tillväxt man tänkt sig för framtiden. Samtidigt måste flexibilitet byggas in i planeringsprocessen. Planeringen måste vara rullande.(26)

Dessa var teoretikers argument. I den praktiska planeringsprocessen hamnade emellertid bekymren över den framtida ekonomiska utvecklingen något i bakgrunden under åren kring 1960. Den utbildningsekonomiska diskussionen påverkade politiker och utbildningsplanerare främst så, att själva medvetandet om att utbildning var investering gav dem förevändning att bygga ut förbi, av avnämarna beräknat, framtida behov. Speciellt som just investering i ingenjörsutbildning, enligt tongivande utbildningsteoretiker, tenderade att ge upphov till annan kapitalbildning.

De akuta problemen, med stora efterfrågeöverskott på såväl ingenjörers utbildnings- som arbetsmarknad kring 1960, gav dessutom den kvantitativa sidan av saken företräde. Det gällde även att understödja den pågående industrialiseringsprocessen med ingenjörer och att förse de växande ungdomskullarna med utbildning. Problemen med utbildningsinnehållet överlämnades i stor utsträckning till 1960 års gymnasieutredning. Det innebar, att den mycket stora utbyggnaden av ingenjörsutbildningen under sextiotalets första del inte motsvarades av kvalitativ förändring mot större anpassbarhet inför kommande förändringar av efterfrågan på nyttigheter och inför teknologiska förändringar. Förändringen mot ökad anpassbarhet kom i och med 1965

års gymnasiereform.

Till detta ska läggas, att från den tidpunkt en ingenjörsutbildning föreligger på utbildningsmarknaden, dröjer tre eller fyra år, innan den utbildade kan bjuda ut sina tjänster på arbetsmarknaden. Komplementariteten med fysisk kapitalbildning är dessutom förmodligen högst inom det ovan nämnda mellanskiktet av befattningar, dvs när ingenjören är i trettio- trettiofemårsåldern. M a o dröjer det mellan tio och femton år, efter det att en viss ingenjörsutbildning har skapats, innan komplementariteten gäller fullt ut.

Problemet fanns redan under femtiotalet, då exempelvis det militär-industriella utvecklingsblockets expansion ställde krav på nya ingenjörstyper. De ingenjörer som examinerats under fyrtiotalets utbildnings-expansion passade ej alltid in. Samtidigt expanderade emellertid efterfrågan starkt på varor från traditionella svenska industrigrenar och här var komplementariteten stark.

Problemet var större under sjuttiotalets första del. I den begynnande strukturkrisen - depressionen för att använda en annan terminologi - hade svenska läroverksingenjörer i 30-, 35-årsåldern fått sin utbildning inom ramen för det sena femtiotalets utvecklings-block eller tekniska system. Även sin praktik och sin arbetsplats-utbildning hade de ofta erhållit inom vad som under sjuttiotalet kunde kallas föråldrade verksamheter. Under sextiotalets senare del hade många f ö erhållit den i arbetar- eller annan icke-ingenjörsbefattning. Därmed utgjorde de en reserv, som kunde tas i anspråk i ingenjörsarbete efterhand.

Redan 1961 kulminerade f ö den industriella kapitalbildningens ökningstakt (diagr.19) och även det mest ingenjörskrävande skedet av kapitalbildningsboomen. Dessutom stagnerade försvarsbeställningarna, vilket innebar, att den synnerligen ingenjörskrävande försvars-industrins utbyggnad bromsades. Stagflationen - enligt Freemans terminologi - inleddes strax härafter. Det innebar, att efterfråge-överskottet på läroverksingenjörernas arbetsmarknad knappast växte efter 1961. Ungefär samtidigt inleddes den mest omfattande satsningen på utbildning av läroverksingenjörer någonsin i Sverige, vilken bidrog till balans på arbetsmarknaden redan omkring 1965.

Applicering av grundläggande innovationer och uppkomsten av nya tekniska system gynnades inte självklart av detta.

God tillgång på billiga ingenjörer, väl komplementära fysisk kapitalbildning och produktion som hörde de depressionsdrabbade tekniska systemen till, förlängde försvarskampen för verksamheter med dålig framtid i Sverige. Dessa verksamheter kunde på olika sätt konkurrera med nya tekniska system eller verksamheter, som bebådats inom FoU-verksamhet eller av andra skäl var förenliga med det nya lägets konkurrens- eller prisrelationer.

Resonemanget hårddrogs ovan. "Ingenjörsexplosionens" tillväxt-skapande - via branschrationalisering mm - effekt kan ha överträffat dess omvandlingshämmande och därmed tillväxthämmande effekt.

En historisk-strukturell betraktelse över ingenjörsexpansionen visar emellertid att båda effekterna bör ha förekommit. Det som kan uppnås, med att ungdomar via yrkesutbildning görs direkt anställningsbara, bör m a o vägas mot det omvandlingshinder som skapas, när utbildningsapparaten innehåller alltför stort inslag av yrkesutbildning.

Under "recovery and boom" vidtas, från det allmännas sida, åtgärder och byggs institutioner och strukturer upp för att stödja och komplettera uppgången. När stagnation sedan inträffar, kan dessa institutioners och strukturers roll ändras. I stället för att vara tillväxtfrämjande kan de skapa låsningar eller "vested interests" av ett slag som motverkar omvandling och nyskapande och därmed tillväxt.

Företeelsen kan även uttryckas på följande sätt: Långsiktig planering, ägnad att stödja ekonomisk tillväxt, blir vanskelig om förändringar inträffar som snabbt ändrar en ekonomis komparativa fördelar. Om exempelvis innovationer tenderar att uppträda stokastiskt i tiden och förändra produktionsvillkoren - om m a o strukturgränser uppträder i produktionens förutsättningar - blir långsiktig planering, ägnad att stödja ekonomisk tillväxt, vanskelig. Samhällets planering av ingenjörsutbildningen under 1960-talet ger ett gott exempel på detta.

NOTER.

1. Den procentuella ökningen i antalet "tänkbara" läroverksingenjörer var mycket stor 1959 - 1962 framförallt. (Realexamina + elever i 9g (pojkar). Uppgifterna försköts i tiden med hänsyn tagen till återstående studietid (9g) och ett års praktik.
Statistisk Årsbok, PM från SCB 1974:3, tabell 9 och 16.

2. Ohlsson R, sid. 56.

3. Efter 1967 minskade antalet "tänkbara" läroverksingenjörer.
PM från SCB 1974:3, tabell 9 och 16.

4. Krantz-Schön, sid. 75.

5. Blaug 1970, sid. 264.

Här bör påpekas, att såväl Blaug som andra humankapitalteoretiker har komplicerat investeringskriteriet (se exempelvis Psacharopoulos sid. 75 och 76) och även varnat för svårigheter förknippade med den här typen av utbildningsplanering med tanke på teknisk förändring m m. Själv utgångspunkten i internräntan tyder ändå på att man haft en tämligen lineär historieuppfattning, där villkoren för produktion förändras gradvis.

En nationalekonomisk tradition med helt annan historiesyn representeras av Johan Åkerman. Han betonade betydelsen av språngvis förändringar - strukturgänser - i samhällsutvecklingen, varvid förutsättningarna för bl a den ekonomiska aktiviteten förändrades. De "kalkylmodeller" som varit användbara under föregående period behövde därmed inte vara tillämpliga under nästa. Det torde även ligga i sakens natur, att sammansättningen av produktionsfaktorer, lämpliga för tillväxt, snabbt kunde förändras kring strukturgänsen. För en bedömning av Åkermans insats och relevans för historieforskningen se Krantz-Nilsson, 1978, sid. 2 - 5.

6. Psacharopoulos sid. 21.

7. För en svensk diskussion om avkastning och utbildningsplanering, se Ståhl, sid. 84 - 101.

8. "Diffusion is seldom the simple imitation of a homogenous product or process by a succession of enthusiastic firms rushing in to exploit a technical innovation. More commonly major improvements and even further related basic innovations are made when the band-wagon starts to roll (eg radio valves, high density polyethene, colour television, the magnetron, integrated circuits etc.) and entirely new applications and markets are opened up".
Clark-Freeman-Soete, i Petzina-von Roon, sid. 153 och 154.

9. För kontroversen Mensch-Freeman m fl. se Freeman m fl i Petzina-von Roon, sid. 132-190.

10. Clark-Freeman-Soete, 1981, sid 321.

11. Freeman m fl i Petzina-von Roon, sid. 155.

12. "By definition there will be persistent skill shortages during the rapid growth of new technological systems, as the generation and spread of new technology by definition calls for the deployment of skills which has not hitherto existed or only partly existed. Lags in education and training systems are often prolonged and salaries of groups such as electronic engineers, computer programmers, and systems analysts and their equivalents in other new technological systems will increase much more rapidly than average. Firms in the most rapidly expanding sectors will also tend to pay above average for 'conventional' skills in order to attract good quality labour for their new plants".
Ibid. sid. 156-160.

13. Ibid. sid. 161-162.

14. Clark-Freeman-Soete, 1980, sid. 4 och 5.

15. Se Krantz-Nilsson, 1978, sid.22. Se även Schön, sid.17.

Krantz-Nilsson noterade förändringen i investeringsinriktning för ekonomin i sin helhet. Schöns schumpeterianskt präglade modell över den svenska ekonomins utveckling under efterkrigstiden utgår i högre grad från industriinvesteringarna. Han försöker visa, hur dynamiska krafter inom kapitalismen genom koncentration eller monopolisering leder över i strukturella hinder för fortsatt förändring och därmed till återkommande strukturkriser.

Redan 1970 framhöll f ö Jörberg den traditionellt inriktade kapitalbildningen inom svensk industri. Enligt Jörbergs uppfattning gällde detta redan under 1950-talet.
Jörberg, i Södersten, sid-55.

16. Wissén, "Sveriges industrikris: Ett långsiktigt problem".

17. Den offentliga efterfrågan expanderade dock. Här skedde tex under sextiotalet viss omfördelning av efterfrågeexpansionen från försvarsmateriel till offentliga tjänster som sjukvård, utbildning mm. Här kan man tala om expansion av ett medicin-industriellt utvecklingsblock, uppbyggt kring läkemedelsindustri, sjukhusbyggnation samt medicinsk instrument- och apparatindustri. Andra utbildningskategorier än läroverksingenjörer torde här ha spelat huvudrollen.

18. Gary Becker använde begreppen "general" och "specific" vid analys av arbetsplatsutbildnings samhällsekonomiska effekter. Begreppen kan definieras på följande vis; Helt generell utbildning ökar den utbildades marginella produktivitet lika mycket i det företag som gav utbildningen som i varje annat företag.

Helt specifik utbildning ger ingen effekt på den utbildades produktivitet i andra företag än i det som utbildat personen.

Man kan naturligtvis även tala om bransch- eller tekniskspecifik utbildning. Den arbetsplatsutbildning som varje industrianställd ingenjör erhöll efter examen, torde ha förstärkt det bransch- och tekniskspecifika inslaget i vederbörandes humankapitaluppsättning.

Becker, sid. 19 - 26.

19. SOU 1963:42, sid. 285.

20. Den utbildning som skedde efter 1965 års reform, hann inte få något avgörande inflytande på situationen under första delen av sjuttioalet. Merparten av ingenjörerna, i de med den fysiska kapitalbildningen mest komplementära åldrarna, hade fått sin utbildning under det gamla systemet.

21. SOU 1963:42, sid. 292.

22. Ibid. sid 293.

23. PM från SCB, nr,14, Sthlm 1970, sid. 75 och 77.

24. Svennilsson i Robinson Vaizey, sid. 76.

25. Svennilsson, 1961, sid.20.

SUMMARY

This study gives an economic explanation of the expansion of technical colleges, and comparable engineering educations, during the period 1933 - 1973. Also the effects of the "engineer explosion" of the 1960's on economic transformation are analyzed in the study.

In the introduction, various approaches to and ways of looking at the character of non-compulsary education in the international discussion are reviewed. One, where the character of engineering education as investment is emphasized, is found to be appropriate. Individuals choosing education, as well as authorities planning education, view engineering education as a means of improving one's own /society's/ economic position in the future through sacrifices in the present. Engineering knowledge is furthermore found to be to a great extent complementary to investments in physical capital. This gives reason for a closer examination of capital formation primarily within industry.

The analysis of the expansion of engineering education commences with an attempt to determine its aggregate demand. Two long swings in the development of demand are identified, with excess demand 1935-1947 and 1954-1966. This variation over time in the propensity to invest in engineering education had a background in the change in volume and content of the formation of physical capital during the period.

The substantial transformation of the Swedish industrial sector during the thirties, with rapid diffusion of new materials, new products and new methods of rationalization, created considerable demand for engineers. Further demand was created during the war by the "war-structural transformation" in which capital formation became concentrated to production of weapons and to various forms of import substitution, both placing great demand on engineers.

The volume of investment was extremely high in 1946 and 1947 due to the need for extensive construction and reinvestment after the war. The demand for engineers was thus sustained.

Subsequently, the substantial expansion of institutions for engineering education during the forties, the stagnating volume of industrial investment after 1947 and the return to a peacetime economy gave rise to balance on the engineering labour market. Aggregate demand for engineering education stagnated until 1953.

The linkage from labour market to education market was determined by several different mechanisms. The position of engineers was

strengthened during the introduction of rationalization methods in the thirties and during the wartime transformation of manufacturing. This is due in part to the fact that the points of view of engineers on problems of production tend to weigh more in relation to strictly economic points of view when a product must come through "at any price", which is often the case during armament and war. A strengthened position for engineers in the industrial sector leads to a higher social status for engineers and thereby to an increase in demand for engineer training.

Furthermore, young engineers in the thirties had a secure labour market in comparison with other salaried employees. Choosing engineering education was thus also an investment in security.

Any sharp increase in the field of engineering education, estimated on the basis of differences in wages, cannot, however, be shown to have occurred during the demand boom of the thirties and forties. The material does not allow any certainty in this matter.

The Swedish defence and defence industry expanded drastically from the beginning of the fifties.

Furthermore, due to export possibilities opened up after the war, and to the diffusion of more or less war-induced innovations, a strong investment boom was initiated in the Swedish industrial sector, culminating in 1961. Also public investments during this period in roads, power plants etc, were relatively extensive and demanding of engineers. "The structural break" - the starting point for this development - was about 1953.

During this period of entrepreneurial activity and new investment the volume of investments as well as their content brought about strong demand for engineers and increasing returns for engineering education. This yield - measured in internal rate of interest - influenced the demand for engineering education. The high returns during this period - relative to other secondary education - among other things made it possible for other factors to influence the demand for engineering education. The regional expansion of technical colleges could in the middle of the sixties still give rise to demand for engineering education, since returns were still relatively high.

Even in the fifties, young men probably invested in social status as well when they chose engineering education. The general turn towards and trust in technology as well as the substantial armament in the fifties gave engineers a strong position as regard status.

Investment in defense stagnated in the sixties, and the confidence in technology and its possibilities declined. This also influenced the social status of engineers.

A certain "filter effect" could be perceived in the middle of the sixties. Increased competition in a mass education system, with unusually large groups of students with lower grammar school education (and comparable education) created demand for degrees, whereby for the individual, a degree - the filter - as a measure of ability became an end in itself. This effect probably influenced all

secondary school educations about equally. However, in connection with the policy of deflection, when the great influx to secondary schools was generally directed towards technical colleges, the filter effect became of some importance to engineer training.

To sum up, the private demand for engineering education changed primarily as a complement to industrial capital formation. This can be divided into two long swings. The peaks in investment volume coincided with rapid diffusion of - often war induced, engineer demanding innovations and a large number of enterprise-formations. Considerable demand for engineering education was thereby created. The fluctuations were intensified by demographic developments and by the expansion of lower-level schools. Politicians and civil servants, responsible for the planning of education, apprehending a rise of an educated proletariat, wanted to direct secondary school education towards technical curricula. It was assumed that engineers would not have difficulties on the labour market. The resulting expansion of technical colleges created additional demand for engineering education.

The supply of, as well as the demand for engineering education, expanded in two long swings. This does not however entail that the public was simply a passive attendant for the demands of individuals and of industry.

The amplitude in the fluctuations was increased by the state performing as customer and financer of war material, to a greater extent than otherwise, during the war and during the fifties. Furthermore, during both expansions, the state funneled secondary school education down technical lines because of the large age groups.

The motive of directing students became especially important during the early sixties, when combined with a widespread view of education as an investment. Especially engineering education was assumed to be a good investment since it went hand in hand with other - primarily industrial - investment. This view was pursued by educational planners and theorists such as the economist Ingvar Svennilsson and the engineer Bo Lundberg. A new and active planning of education based on these ideas produced a substantial expansion of the secondary school organization between 1961 - 1966, and therewith an "engineer explosion" during the late sixties.

After the study of factors which determine supply and demand on the engineering education market, a partially counterfactual analysis is

done concerning the effects of the manpower-planning of engineers in the early sixties on industrial development. In this connection it is borne in mind that a recovery and boom period existed between 1953 - 1961 with a relatively large element of new investment and enterprise-formation demanding engineers.

After 1961, industrial investment became more directed towards rationalization within the existing industrial structure. To certain extent this was due to the fact that such capital formation could generally be carried out with less contribution by engineers - now an expensive and scarce resource. (Saturated markets, and thereby increased competition and generally increasing costs of labour, are complementary explanations of the change in direction of industrial investment.) A greater supply of engineers probably would have evened out the distribution over time of the element of rationalization in industrial capital formation.

New conditions were created towards the end of the sixties when demand for Swedish industrial products stagnated and the relative wage for engineers declined radically. If the situation in other respects had been similar to that of the early fifties, expansion of new "technological systems", with subsequent "recovery and boom", could have occurred.(1) 1969 and 1973 were years of great increase in the volume of industrial investment, but a long-term increase did not occur, neither in basic innovations nor of other type. One reason was that, unlike the fifties, a long-term rise of demand - which generally facilitates the diffusion of product innovations - did not occur. Furthermore, a large part of the investments made around 1970 turned out to be poorly allocated.

In this study it is asserted that a contributing factor to stagnation around 1970 was that the supply of technical college engineers with relatively low wages around 1970 can be regarded as a supply of inappropriate engineers. Or, perhaps it should not have been engineers at all, but rather altogether different educational categories. Scientific change, changing patterns of demand etc. created certain possibilities for boom and recovery - even if the possibilities were not as good as during the fifties. For instance, the complementarity of engineers with capital formation desirable for expansion was not as strong as it was during the fifties.

The structure of education was not a decisive factor behind the structural crisis in industry during the seventies. It may be noted however that the large number of engineers available in Sweden around 1970 for a relatively low wage was not a growth creating factor sufficient to break the stagnation.

It is a question of what role vocational education plays in a

structural crisis, when change towards new branches and new technological systems is desirable. There is reason here to distinguish clearly between the concepts of structural rationalization and structural transition (i.e. inter-industry change and intra-industry change). A large supply of vocationally educated labour fosters the former but can have a restrictive influence on the latter.

The acute problems around 1960, with great excess demand on the labour market as well as the education market for engineers, gave precedence to quantitative aspects. It was a matter of supporting the current investment boom with engineers and of providing education for the growing number of teen-agers. The problem of educational content was to a large extent consigned to the 1960 "gymnasium" commission. This entailed that the enormous expansion of engineering education in the early sixties lacked a corresponding change in educational content towards adaptability in the face of technological change and future changes in the demand for utilities.

In the beginning of the structural crisis around 1970, Swedish engineers at the age of 30 - 35 had received their education within the frame of the technological system of the late fifties. In addition, their on the job training was often obtained within obsolete activities. The step to the transistor and other semi-conductor technologies could be quite a difficult one for the engineer who learned electronics based on the radio valve.

It can not be taken for granted, in other words, that the introduction of basic innovations and the rise of new technological systems were favoured by the large supply of "cheap" engineers around 1970. Good supply of engineers, which goes along with technological systems and branches suffering from depression, prolonged the defensive struggle for the losers in the "creative destructionprocess". The competitive ability of these businesses was strengthened in relation to the new technological systems which were announced by R & D activity or were for other reasons consistent with the new situation concerning competition and price relations.

The supply of competence furthermore provided one part of the basis for investment decisions. Svennilsson's maxim: "There will be no chemical industry if chemical engineers are not available", may with some exaggeration be transvestied as follows: Given chemical industry and available chemical engineers, rationalization and transition will take place within chemical industry.

The above reasoning is somewhat simplified. The growth creating effect - via branch-rationalization etc. - of the "engineer explosion" may very well have surpassed its transition (and therewith growth inhibitory) effect. But both effects occurred. What can be achieved by vocational education, making youth directly employable, should in other words be weighed against the obstacle for transition created when an educational apparatus is too vocationally biased.

If changes occur which rapidly change the comparative advantage of an economy - if for instance technological innovations tend to occur in clusters and change the conditions of production - if structural breaks occur in the conditions of production - long-term planning, pursued to support economic growth, becomes risky. The Swedish planning of engineering education offers a good example of this.

1. By the expression "technological systems" is meant the special environment created by "clusters of innovations". "...The clusters of innovations are associated with a technological web and with a growth of new industries and services involving distinct new groupings of firms with their own 'subculture' and distinct technology".

By the expression "recovery and boom" is meant the upswing during which a technological system expands (Freeman et.al. 1980, pp 25 and 28).

Appendix 1,

Till kapitel I

Antalet "nybörjare i tekniskt läroverk" (Diagr.1) bestäms av summa nybörjare i tekniskt gymnasium, teknisk elementärskola (före 1938) samt tre- och fyraårig teknisk linje å gymnasieskola (Tekniskt gymnasium och liknande).

I serien ingår även nybörjare i teknisk fackskola, vilken efter 1959 ersattes av teknisk specialkurs, vilken ävenledes ingår i serien. (Teknisk fackskola och motsvarande).

För tekniskt gymnasium och motsvarande gäller, att t o m 1936 är uppgifterna hämtade ur SOS "Yrkesundervisningen, läsåret 1936/1937", tabell VI samt från "Redogörelse för Chalmers tekniska läroanstalts verksamhet läsåret 1933/34 " (t o m 1935/36). Samtliga uppgifter gäller närvarande ordinarie lärljungar i första årskurs respektive hösttermin.

F o m 1937 t o m 1944 användes SÖ:s hjälptabeller, SÖ:s arkiv. Uppgifterna gäller "närvarande i första årskursen" i tekniska gymnasier och elementarskolor. Chalmers lägre ingår f o m 1937 i SÖ:s statistik.

F o m 1945 t o m 1949 användes SOU 1955:33, tabell VI, "Lärlunge-antalet i nybörjarklasserna..."

F o m 1950 t o m 1962 användes SOU 1963:42, tabell 2, "Antalet elever i nybörjarklasserna..."

F o m 1963 t o m 1973 användes PM från SCB 1974:3, tabell 26. 31, 60. Tre- och fyraårig utbildning efter 1965 och 1970 års läroplaner ingår även (ej specialkurs). Uppgifterna gäller "elever i första årskurs".

För teknisk fackskola och motsvarande gäller, att t o m 1936 är uppgifterna hämtade ur SOS "Yrkesundervisningen, läsåret 1936/1937", tabell VI. ("Närvarande ordinarie lärljungar...").

F o m 1937 t o m 1959 användes skolöverstyrelsens hjälptabeller.

F o m 1948 t o m 1959 är antalet i första klass uppskattat efter antalet "intagna" enligt hjälptabellerna, utifrån den relation som rådde mellan de två kategorierna 1946 och 1947.

1960 ersattes teknisk fackskola av "specialkurser". Teknisk specialkurs gav behörighet motsvarande 3-årigt tekniskt gymnasium alternativt 4-årig teknisk linje (PM från SCB, 1974:3, tabell 26). Efter 1970 redovisas endast antal elever totalt i teknisk specialkurs (tab. 60 b). 40% av dessa antogs vara "elever" i första årskurs.

Antalet nybörjare vid teknisk högskola härrör t o m 1934 från SOU 1935:52, tabell 6 (antalet "Bruttoinskrivna" respektive hösttermin).

För åren 1935 och 1936 interpolerades antalet.

F o m 1937 t o m 1961 härrör uppgifterna från SOS "Högre studier", 1956/1957 t o m 1961/1962, diverse tabeller. ("Bruttoinskrivna")

F o m 1962 t o m 1971 härrör uppgifterna från PM från SCB 1975:2, tabell 2 ("Nybörjare respektive hösttermin").

F o m 1971 t o m 1973 användes Utbildningstatistisk årsbok, 1979,

tabell 8A.10 ("Nybörjare").

I "bruttoinskrivna" ingår samtliga som skrivs in på högskolan. Även de som tidigare inskrivits vid annat universitet eller högskola samt de som börjar ny studieinriktning inom högskola där inskrivning redan skett. I "nybörjare" ingår ej de som bytt läroanstalt utan att därvid byta studieinriktning. Antalet torde vara försumbart vad gäller de tekniska högskolorna. Se Utbildningsstatistisk årsbok 1979, sid. 330.

4-årig civilingenjörsutbildning vid Uppsala universitet ingår, däremot inte teknisk magisterutbildning.

Även studenter av utlänsk härstamning ingår.

Antal nybörjare i "Allmänt högskoleförberedande gymnasium" innefattar t o m 1959 3- samt 4-årig latin- och reallinje. Uppgifterna hämtades ur SOU 1955:53, tabell VI och SOU 1963:42, tabell 2. (I uppgifterna ingår även ett fåtal elever från 1:2). För återstoden av perioden är uppgifterna hämtade ur PM från SCB 1974:3, tabell 22, 31 och 60a. Real- latin- samt allmän linje samt - efter 1965 - humanistisk, samhällsvetenskaplig och naturvetenskaplig linje ingår.

Appendix 2,

Till kapitel II

Vid internränteberäkningar (se diagr.8) bör så realistisk alternativkarriär som möjligt konstrueras, för den som var möjlig sökande till tekniskt läroverk eller motsvarande.

Vi tänker oss, att den potentielle läroverksingenjören, i stället för att söka in vid tekniskt läroverk, kunde skaffa sig ett arbete, i vilket han uppbar månadslön som tjänsteman i SAF-företag i respektive åldersgrupp. Detta arbete innehade han vid 17, 18 och 19 års ålder. Vid 20 års ålder gjorde han militärtjänst, varefter han återigen blev tjänsteman inom ett SAF-företag. Den potentielle läroverksingenjören tänks ha realexamen eller motsvarande.

De åldersspecifika medianlönerna för såväl läroverksingenjörer som för SAF-tjänstemän erhöles ur SAF:s publikationer över tjänstemannalöner för respektive år. 1956 års löner för tjänstemän inom SAF-området fanns emellertid endast grafiskt representerade och har helt enkelt avlästs grafiskt. (SAF:s "Tjänstemannalöner, augusti månad 1958", sid. 21⁺)

Giftermål har antagits vid 25 års ålder. F o m 26 år har därför skatt beräknats för gift man med hemmafru. Dessförinnan skattade han enligt kolumn för ogift utan barn. Genomsnittlig kommunal utdebitering för landet i sin helhet har förutsatts för respektive år. Det ovan sagda gäller alla löneberäkningar efter skatt i kap.II, alltså inte endast de i internränteberäkningarna.

Läroverksingenjörsutbildning har förutsatts ta tre år efter realexamen vid sexton års ålder. Vid 17 års ålder fullgjorde han dock ett års obetald praktik. Vid 21 års ålder gjorde han sin värnplikt.

Brytpunkten mellan kostnads- och intäktsida (se formel sid.31) förlades mellan 21 och 22 års ålder.

Vid 1970 års beräkning fanns samtliga SAF-kategorier endast tabellerade t o m 64 års ålder, jämfört med t o m 67 års ålder åren innan. 65, 66 och 67-åringarnas medianlön konstruerades från 1969 års procentuella löneförändringar.

För konstruktion av diagram 9,10 och 12 krävdes även åldersspecifika löner för banktjänstemän. Dessa räknades ut som de vägda medeltalen av medianmånadslönen för de två i statistiken åtskilda tjänstemannakategorierna "befordrade" och "obefordrade" arbetande i affärsbank. Helt åldersspecifika blev de emellertid inte eftersom lönerna endast fanns tabellerade i fyra eller femårsgrupper.

För gruppen 21 - 24 år, vars löner i mycket hög grad kan förväntas påverka beräkningens resultat, konstruerades dock de åldersspecifika lönerna kring det ovan nämnda vägda medeltalet av medianmånadslönen för hela fyraårsgruppen. SAF-tjänstemännens löneökningstakt för respektive åldersgrupp användes för ungefärlig bestämning av 21 - 24-åriga tjänstemäns löneökningar.

För konstruktion av diagram 9 och 12 användes bl a 22 - 23-åriga manliga läroverksingenjörers medianlöner från 1952 t o m 1970.

1952 och 1953 års uppgifter räknades fram som vägda medeltal av 22- och 23-åringars medianlöner ur stencilerat material från SAF:s statistiska byrå ("Löner och utbildning maj 1952" respektive 1953) Övriga år till 1970 fanns kategorin 22-23-åriga läroverksingenjörer tabellerad i SAF:s tryckta tjänstemannastatistik.

b 1970 tabellerades 22- och 23-åringar för sig, utan nämnande av antalet i varje åldersgrupp, vilket omöjliggjorde exakt vägning. Vid konstruktionen av 1970 års medianlön för manlig 22 - 23-årig läroverksingenjör antogs därför det dubbla antalet 23-åringar mot 22-åringar.

Källor: SAF, "Tjänstemannalöner", 1952 t o m 1970. 1970 års upplaga heter "Löner för tjänstemän" och gavs ut av SAF, SIF och SALF gemensamt. 1952 och 1953 fanns uppgifterna i en stencilerad publikation benämnd "Löner och utbildning".

SOS Löner 1953 t o m 1970.

Uppgifterna om genomsnittlig skattekrona är tagna ut SOS "Kommunernas finanser".

Skattetabeller.

Appendix 3,

Till kapitel IV

Beräkning (diagr.15).	av	nyexaminerade	läroverksingenjörers	relativlön
	(20 - 21)-åriga, SAF- anställda, läro- verksingenjörers medianmånadslön.		Genomsnittlig månadslön för arbetare.	relativlön. (%).
1952	675		737	91,5
1953	639		773	82,6
1954	700		807	86,7
1955	823		872	94,0
1956	900		947	95,0
1957	1000		1003	99,7
1958	1050		1043	100,6
1959	1100		1068	102,9
1960	1200		1113	107,8
1961	1325		1202	110,2
1962	1400		1302	107,5
1963	1500		1394	107,6
1964	1550		1510	102,6
1965	1611		1630	98,8
1966	1700		1769	96,0
1967	1795		1879	95,5
1968	1750		1964	89,1
1969	1810		2093	86,4
1970	2164		2326	93,0
1971	2178		2479	87,8
1972	2153		2689	80,0
1973	2149		2921	73,5

1952 - 1955 var antalet 20 - 21-åriga manliga läroverksingenjörer litet inom SAF (9 st. 1952). En jämförelse gjordes därför med SIF:s uppgifter, byggda på ett okänt antal ingenjörer. De två serierna befanns ha en liknande utveckling 1952 - 1955. SIF:s uppgifter används här för dessa år då denna statistik tycks ha omfattat något flera inom åldersgruppen (23 st. fanns SIF-anslutna enligt en uppgift från 1951.)

F o m 1970 tabellerades 20- och 21-åringar för sig, utan nämnande av antalet i varje åldersgrupp. Här har antagits att antalet 21-åringar varit dubbla antalet 20-åringar, varefter ett vägt medeltal av 20- respektive 21-åringars medianlönerna framräknats. Ingen hänsyn har tagits till att kvinnliga ingenjörer fanns med i materialet f o m 1971.

Genomsnittlig månadslön för arbetare konstruerades så, att med utgångspunkt från 48 timmars arbetsvecka och 48 veckors arbetsår vid femtiotalets början, har genomförda arbetstidsförkortningar beaktats, varefter den sökta lönen beräknades: Arbetsveckor/år · veckoarbets-tid · genomsnittlig timlön/12 (vuxna män inom industri).

Källor: "SAF:s "Tjänstemannalöner", 1955 - 1973.

"Lönestatistik för läroverksingenjörer", SIF, stenciler, 1952 - 1955.

SOS "Löner", 1952 - 1973.

Tegle S, "Den ordinarie veckoarbetstiden i Sverige 1860 - 1980: En översikt". sid. 22.

Konstruktion av begynnelse-lön (medianmånads-) för olika kategorier manliga SAF-anställda läroverksingenjörer.

	Ritare och konstruktörer.	Laboratorie- ingenjörer.	Anställda inom verkstadsföreningen.
1952	699		
1953	637		
1954	735		
1955	791	827	825
1956	850	910	900
1957	918	1035	1030
1958	1030	1110	1087
1959	1062	1154	1100
1960	1164	1274	1200
1961	1329	1342	1350
1962	1382	1439	1404
1963	1483	1566	1524
1964	1478	1643	1609
1965	1582	1709	1625
1966	1680	1828	1700
1967	1723	1906	1805
1968	1719	1861	1800
1969	1793	1962	1883
1970	1987		
1971	2160		
1973	2380		

Som begynnelse-löner användes 20-21-åriga läroverksingenjörers medianmånadslöner, eftersom dessa ingenjörer med mycket stor sannolikhet anställdes nyligen. Deras lön påverkades därför inte av tidigare arbetsmarknadssituationer.

Alltför få ritare och konstruktörer fanns emellertid inom 20 - 21-årsgruppen 1952 och 1953. De sökta lönerna konstruerades från 22-årigas 1952, 1953 och 1954.

F o m 1970 tabellerades 20- och 21-åriga var för sig, utan att antalet i respektive åldersgrupp eller befattningskikt noterades. Efter

1969 har därför 21-årig 1:e ritares medianmånadslön använts. Ingen hänsyn har tagits till, att kvinnliga ingenjörer fanns med i materialet f o m 1971.

När så krävdes räknades löneuppgifterna fram som vägda medeltal av flera gruppers eller befattningsskiktets medianlön. Så var t e x ingenjörer i ritarbete uppdelade på förste och andre ritare med vardera gruppens medianlön tabellerad. Förfaringssättet kan försvaras med den ringa lönespridningen inom respektive befattningsfamilj.

Källa: "Löner för tjänstemän", för respektive år.

Konstruktion av investeringsvolym.

				Investeringsskiktets		Investeringsvolym			
				volym		inom metall- och			
				tillverkningsindustrin		verkstadsindustrin			
Total Byggnads Maskin				Total Byggnads Maskin		Total Byggnads Maskin			
1950				2737	822	1916			
1951				2782	908	1875	829	344	485
1952	9682	5985	3711	2441	828	1612	719	280	439
1953	10978	7017	3994	2186	776	1412	630	255	375
1954	12396	7815	4583	2837	897	1939	701	267	434
1955	12354	7973	4388	2842	940	1900	708	275	433
1956	12758	8286	4489	2930	968	1960	743	289	454
1957	13261	8590	4687	2927	966	1962	739	313	426
1958	14496	9418	5095	3496	1179	2379	916	375	541
1959	16068	10477	5606	3787	1219	2566	1029	419	610
1960	17299	10590	5779	3912	1353	2559	1217	511	706
1961	17808	11357	6226	4909	1719	3192	1435	601	834
1962	18587	11928	6668	4906	1667	3238	1408	589	818
1963	20002	13050	6940	5175	1728	3324	1508	603	907
1964	21502	14282	7207	4713	1500	3213	1272	434	845
1965	22643	14949	7657	5098	1605	3495	1385	433	964
1966	24160	15471	8650	5660	1892	3770	1708	673	1038
1967	25364	16520	8773	5512	1829	3685	1601	628	975
1968	24993	16418	8493	5376	1581	3808	1298	435	871
1969	25647	16563	8950	5803	1668	4165	1529	501	1039
1970	26015	16573	9355	6018	1654	4398	1779	560	1234
1971	25739	16192	9421	6093	1670	4463	1888	597	1308
1972	27442	17168	10172	6340	1707	4675	1849	582	1282
1973	27760	16430	11296	6947	1705	5302	2042	570	1492

Källor: "Domestic investment" ur Krantz-Nilsson, "Swedish National Product 1861 - 1970", tabell 2.4.1.

Investeringsskiktets volymerna inom tillverkningsindustrin ur Krantz O, opublicerade arbetstabeller, Ekonomisk-historiska institutionen, Lund 1981

Investeringsvolymerna inom Metall- och verkstadsindustri är, för åren 1952 och 1953, tagna ur Kommersiella meddelanden, nr 12, 1953 respektive 1954, tabell 1. Investeringssummorna deflaterades med partiprisindex (gruv-, metall- och maskinvaror).

Uppgifterna för 1953 - 1962 hämtades ur SOS Industri, 1962, tabell 15:2 (1959 års priser)

Uppgifterna för 1962 - 1969 hämtades ut Statistiska Meddelanden I 1971:41, tabell 1B (1968 års priser)

Uppgifterna för 1969 - 1973 hämtades ur SOS Industri 1973, tabell 21 (1968 års priser.)

Serierna kedjades från 1953 - 1962 års uppgifter.

Reparationer och underhåll finns ej inräknat i serierna. "Bilar och bostäder" ingår ej heller. 1969 - 1973 kunde dock "bilar och bussar" ej bortskiljas.

Konstruktion av utbudsvariabeln - examinerade året innan.

	Antal		Antal
1952	1120	1963	2020
1953	1110	1964	2382
1954	1099	1965	3320
1955	1083	1966	3824
1956	1039	1967	4278
1957	1025	1968	5081
1958	1068	1969	6139
1959	1230	1970	3087
1960	1450	1971	5511
1961	1591	1972	4619
1962	1839	1973	4255

Antalet nyexaminerade läroverksingenjörer räknades fram på följande vis: Examineringssiffrorna summerades för tekniskt gymnasium, teknisk fackskola, 3- och 4-åriga tekniska linjer på gymnasieskolan samt för den tekniska specialkurs som omkring 1960 började ersätta den tekniska fackskolan.

Därefter förutsattes ett års militärtjänst innan läroverksingenjörerna blev tillgängliga på arbetsmarknaden.

Vad gäller gymnasieskolan enligt 1965 års läroplan (1969 - 1972) redovisas i statistiken årskurs 3 av den 4-åriga tekniska linjen bland avgångna, eftersom de elever som erhållit betyg från 3-årig linje kunde avsluta sina studier därmed. De flesta fortsatte dock. Här antogs, att skillnaden mellan antalet för årskurs 3 och antalet för årskurs 4 året efter, utgör det antal som slutade efter årskurs 3. Dessa adderades avgångssiffrorna för årskurs 4 respektive år.

Källor: SOU 1963:42, tabell 4.

SOU 1955:21, tabell 18.

PM från SCB 1974:3, tabell 27 och 32.

SÖ:s "Hjälptabeller",

KÖY:s riksdagspetita 1960/61, sid. 131.

Käll- och litteraturförteckning

Otryckta källor

Riksarkivet

1940 års teknikersakkunnigas arkiv:

PM av Ekeberg L.O. 1942.

1948 års teknikersakkunnigas arkiv:

LM.Ericsson, Kungliga Telegrafstyrelsen, "Synpunkter på utbildningen i teleteknik vid Högre tekniska läroverk", 1950.

Sveriges Mekanförbund, "Yttrande över 1948 års tekniska skolutrednings betänkande angående den tekniska skolutbildningen", 1955.

1955 års universitetsutrednings arkiv:

Sveriges Mekanförbund, PM rörande inventering av behovet av teknisk personal. 1955.

Strauss L, "Freedom's need for the trained man," United States Atomic Energy Commission, 1955,

PM sammanfattande de olika remissutlåtandena över arbetskraftsutredningen (SOU 1955:34), 1956.

PM rörande tillströmningen till skilda typer av gymnasier mot bakgrund av arbetskraftsbehovet, 1957.

FOA, "En jämförelse mellan utbildningsformer och -resurser vid ingenjörsutbildningen i Sovjet och USA". 1956.

Skolöverstyrelsens arkiv

Kungliga överstyrelsens för yrkesutbildning riksdagspetita 1942/43 - 1960/61.

Skolöverstyrelsens "Hjälpstabeller", "Antalet sökande och intagna 1937/38 - 59/60, Tekniska läroverk".

Svenska Industritjänstemannaförbundets arkiv

"Lönestatistik för läroverksingenjörer", 1952 - 1955.

Svenska Arbetsgivarförbundets arkiv

"Tjänstemannalöner" för åren 1952 - 1973. 1970 - 1973 kallas publikationen "Löner för tjänstemän". Det utbildningsordnade lönematerialet i en särskild publikation med tillnamnet "utbildning". Detsamma gäller för åren 1952 - 1953 då delpublikationen kallas "Löner och utbildning."

Chalmers arkiv

Redogörelser för Chalmers tekniska läroanstalts verksamhet läsåret 1933/34 - 1935/36.

Opublicerade arbetstabeller, Krantz O, Ekonomisk-historiska institutionen, Lund.

Officiellt tryck, utredningar och betänkanden

SOU 1935:52, "Betänkande angående utredning och förslag i anledning av tillströmningen till de intellektuella yrkena", Stockholm 1936.

SOU 1943:34, "Betänkande med utredning och förslag angående den högre tekniska undervisningen", Stockholm 1943.

SOU 1945:36, "Utredningar angående ekonomisk efterkrigsplanering" XI, Stockholm 1945.

SOU 1954:32, "Televisionen i Sverige", Sthlm 1954.

SOU 1955:21, "Tekniska skolutbildningen", Stockholm 1955.

SOU 1955:33, "Realskolan under övergångstiden", Stockholm 1955.

SOU 1955:34, "Arbetskraftsbehovet inom offentlig verksamhet", Stockholm 1955.

SOU 1957:10, "Balanserad expansion", Bilagor, Stockholm 1957.

SOU 1959:45, "Universitet och högskolor i 1960-talets samhälle", Stockholm 1959.

SOU 1962:11, "Svensk ekonomi 1960 - 1965", Bilaga 1-5, Stockholm 1962.

SOU 1963:42, "Ett nytt gymnasium", Stockholm 1963.

"Betänkande angående en friare lönesättning för högskoleutbildade teknikerpersonal inom vissa delar av det statliga verksamhetsområdet", avgivet av "civilingenjörsutredningen", stencil, civildepartementet, Stocholm 1955.

Meddelande från Konjunkturinstitutet, Serie A:11, "Konjunkturläget våren 1944", Stockholm 1944.

Meddelande från Konjunkturinstitutet b:30, "Nationalbokföring för Sverige 1938/39, 1946 - 1959, Stockholm 1960.

"Konjunkturläget" hösten 1969, Konjunkturinstitutet, Sthlm 1969.

Statistiska Meddelanden, V 1967:8, "Nationalräkenskaper", SCB.

Statistiska Meddelanden, I 1971:41, "Investeringarna inom industrin enligt undersökningen i Maj 1971", SCB.

Statistiska Meddelanden, N 1975:98, Appendix 2, SCB.

Information i prognosfrågor 1970:4, "Utredningar rörande teknikernas arbetsmarknad, sammanfattning", Stockholm 1970, SCB.

PM från SCB, nr. 14, "Utredningar rörande ingenjörernas arbetsmarknad" Stockholm 1970.

PM från SCB 1975:2, "Högskolestatistik I" Stockholm 1975.

PM från SCB 1974:3, "Utbildningsstatistik 1960 - 1973", Stockholm 1974.

"Utbildningsstatistisk Årsbok", SCB, Stockholm 1979.

"Lönestatistisk årsbok", socialstyrelsen Stockholm 1933 - 1973.

f o m 1951 kallas publikationen SOS "Löner" och ges f o m 1962 ut av SCB, Stockholm.

SOS "Yrkesundervisningen, läsåret 1936/1937", Kungliga Skolöverstyrelsen, Stockholm 1939.

SOS "Högre Studier 1956/57" (t o m 1961/1962) SCB, Stockholm.

SOS "Kommunernas finanser" 1952 (t o m 1973) SCB. Stockholm.

SOS "Industri", SCB, Stockholm 1973

SOS "Befolkningsrörelsen" - f o m 1961 "Folkmängdens förändringar, 1933 - 1973, Stockholm, SCB.

Rapport från SÖ:s planeringsgrupp för de stora årskullarena, "Skolan och de stora årskullarna", Stockholm 1955.

Kommersiella Meddelanden" Februari 1953 (samt december 1956)
Kungliga Kommerskollegium, Stockholm, 1953 (1954).

"Det framtida ingenjörsbehovet", Kungliga Arbetsmarknadsverket,
Prognossektionen, Stencil, Stockholm 1962.

Statsverkspropositionen 1944, 1959, 1960, 1961, Attonde huvud-
titeln.

Riksstaten 1946 (t o m 1971).

Patent- och registreringsverkets årsberättelse för 1964

Statistisk Årsbok.

Skattetabeller.

Litteratur

Ahlström G, "Engineers and Industrial Growth", London &
Canberra, 1982.

Automatisering", Mekanförbundets mekaniseringskommitte, Stockholm
1957.

Arrow K.J, "Higher Education as a Filter", Journal of Public
Economics nr 2, 1973.

Becker G; "Human Capital", 2nd edition, NY, 1975.

Bentzel R, "Tillväxt och strukturuomvandling under efterkrigstiden"
i Södersten B (red.) "Svensk ekonomi", Stockholm 1974.

Berner B m fl, "Skola ideologi och samhälle", Stockholm 1977.

Berner B m fl, "Teknikens värld" Lund 1981.

Blaug M, "Economics of Education", London 1972.

Blaug M, "The Empirical Status of Human Capital Theory, a Slightly
Jaundiced Survey", Journal of Economic Literature, september 1976.

Bowles-Gintis, "Schooling in Capitalist America", London & Henley,
1976.

Broadly D, "Utbildning och politisk ekonomi - introduktion till
sjuttioalets marxistiska utbildningsforskning i Västtyskland och
Danmark", Stockholm 1978.

Brynge G, "Höstmötet 2 dec. 1954", Mekanförbundet, stencil 1954

Carlsson B, "Technical Change and Productivity in Swedish Industri
in the Post-War Period", IUI, Stockholm 1980.

Clark-Freeman-Soete, "Long Waves and Technological Developments
in the 20th Century", Stencil, sept. 1980. Med vissa förändringar i
Petzina-von Roon (red.) "Konjunktur, Krise, Gesellschaft, Stuttgart
1981.

Clark-Freeman-Soete, "Long Waves and Innovations" Futures, Aug.
1981.

Dahmén E, "Svensk industriell företagarverksamhet", Band 1,
Stockholm 1960.

De Geer H, "Rationaliseringsrörelsen i Sverige", SNS, Stockholm
1978.

Du Rietz G, "Företagsetablering i Sverige under efterkrigstiden,"
IUI, Stockholm 1979.

Easterlin R, "Birth and Fortune, The Impact of Numbers on
Personal Welfare", NY 1980.

"Flygmotor" nr 4, Trollhättan 1955.

Gesser-Fasth, "Gymnasieutbildning och social skiktning", Lund
1973.

- Gould J.D. "Economic Growth in History", London 1972.
- Hansen W.L. "The Economics of Scientific and Engineering Manpower". Journal of Human Resources, vol.II, nr 2.
- Höök E, "Den offentliga sektorns expansion" IUI, Uppsala 1963.
- "Ingenjörersbehovet i Sverige", Sveriges industriförbunds teknikerkommitte, Stockholm 1957.
- Jörberg L, "Svensk Ekonomi under 100 år", i Södersten (red.) "Svensk ekonomi", Stockholm 1974.
- Jörberg L, "Konjunktur, struktur och internationellt beroende - industriella kriser i svensk ekonomi", Meddelande från ekonomisk-historiska institutionen, nr 25, Lund 1982.
- Klevmarken A m fl, "Industritjänstemännens lönestruktur" - en studie av löneprofiler för tjänstemän med högre utbildning", IUI, Uppsala 1974.
- Krantz-Nilsson, "Swedish National Product 1861 - 1970", Lund 1975.
- Krantz-Nilsson, "Om strukturgränser i svensk ekonomi 1861 - 1975", Meddelande från ekonomisk-historiska institutionen, nr 2, Lund 1978.
- Krantz-Schön, "Historical National Product Statistics of Sweden", Meddelande från ekonomisk-historiska institutionen, Lund 1980.
- Kärnekull O, "Nya arbetsuppgifter för ingenjörer", Teknisk Tidskrift, Häfte 52, 1933.
- Lundberg E, "Ekonomernas debatt om ekonomisk politik" i Herin-Werin, "Nationalekonomiska föreningen 100 år", Lund 1977.
- Lundberg B, "PM beträffande det framtida ingenjörersbehovet i Sverige" i Arbetsmarknadsinformation, S 5/1962.
- Lundberg B, "Behov av ingenjörer för önskad produktionsutveckling", stencil 1962.
- "MTM i Svensk Industri", IVA, Kommitten för arbetskunskap, Meddelande 1, Stockholm 1955.
- Murray M, "Avlänkningsmotivet i svensk utbildningsplanering" 1935 - 1979, Stencilerat manuskript, Sthlm 1979.
- Nabseth-Ray, "The Diffusion of new Industrial Processes", London 1974.
- Olsson C.A. "Jordbruk och teknisk förändring", Meddelande från ekonomisk-historiska institutionen, nr 24, Lund 1982.
- Ohlsson R, "Högre utbildning, konjunkturer och demografisk förändring", del 1 - "Problemformulering, källmaterial skattningar", Meddelande från ekonomisk-historiska institutionen, nr 14, Lund 1980.
- Olsson U, "The Creation of a Modern Arms Industri in Sweden 1939 - 1974", Göteborg 1977.
- Petersson L, "Kapitalbildning och utbildning", Historisk tidskrift nr 2, 1981.
- Psacharopoulos G, "Returns to Education", Amsterdam 1973.
- Schultz T.W. "Capital Formation by Education", Journal of Political Economy, no 5, 1960.
- Sohlman A, "Utbildning och arbetsmarknad", Lund 1982.
- Ståhl I, "U 74, En samhällsekonomisk analys av den högre utbildningen", IUI, Malmö 1974.
- Svennilsson I, "Samhällsekonomiska effekter på utbildning", Ekonomisk Tidskrift 1961.
- Svennilsson "Utbildning och ekonomisk politik", Nationalekonomiska föreningens förhandlingar", Sthlm 1961.
- Svennilsson I, "Education, Research and other Unidentified Factors of Growth", i Robinson Vaizey (red.) The Economics of Education, NY 1966.

Tegle S, "Den ordinarie veckoarbetstiden i Sverige 1860 - 1980: En översikt". Stencil 3:e versionen, Nationalekonomiska institutionen i Lund, 1982.

Tinbergen I, "Income Distribution, Analysis and Policies", Amsterdam 1975.

TLI-Tidskrift nr 1, 1955.

Wångstedt E, "Något om teknikernas arbetsmarknad just nu", TLI-tidskrift, nr 5, 1952

Wilson R.A. "The Rate of Return to Becoming a Qualified Scientist or Engineer in Great Britain 1966 - 1976", Scottish Journal of Political Economy, february 1980.

Wissén P, "Sveriges industrikris: Ett långsiktigt problem", Ekonomisk Debatt nr 3, 1983.

Örtengren J, "Kapitalbildning i svensk industri under efterkrigstiden", IUI, Stockholm 1979,

För avsnittet "Utbildningsplaneringen" intervjuades Birger Öhman, f d överdirektör för Kungliga Överstyrelsen för Yrkesutbildning, Nyhamnsläge, 25.5.83

SKRIFTER UTGIVNA AV EKONOMISK-HISTORISKA
FÖRENINGEN

- I. Oscar Bjurling, Våldgästning och frälse. Lund 1952.
- II. Från Fugger till Kreuger. Lund 1957.
- III. Lennart Jörberg, Growth and Fluctuations of Swedish Industry 1869-1912. Lund 1961.
- IV. Oscar Bjurling, Das Steuerbuch König Eriks XIII. Lund 1962.
- V. Gert Tiderius, Lantbruksnämndernas medverkan i jordbrukets strukturrationalisering. Lund 1964.
- VI. Jörn Svensson, Jordbruk och depression 1870-1900. Lund 1965.
- VII. Björn Lárusson, The Old Icelandic Land Registers. Lund 1967.
- VIII. Torun Hedlund-Nyström, Svenska kriser och internationella konjunktioner. Lund 1970.
- IX. Sven Nordengren, Economic and Social Targets for Post-war France. Lund 1971.
- X. Martin Järnek, Studier i hushållens inkomstförhållanden 1925-1964. Lund 1971.
- XI. Carl-Axel Nilsson, Järn och stål i svensk ekonomi 1885-1912. Lund 1972.
- XII. Olle Krantz, Studier i svensk gods-transportutveckling efter 1920. Lund 1972.
- XIII. Carl-Axel Olsson, Om jordbrukssektorns ekonomi med särskild hänsyn till Sverige under det andra världskriget. Lund 1974.
- XIV. Göran Ahlström, Studier i svensk ekonomisk politik och prisutveckling 1776-1802. Lund 1974.
- XV. Bassey Ndoma-Egba, Foreign Investment and Economic Transformation in West Africa 1870-1930 with emphasis on Nigeria. Lund 1974.
- XVI. Rolf Ohlsson, Invandrarna på arbetsmarknaden. Lund 1975.
- XVII. Per Gunnar Edebalk, Arbetslöshetsförsäkringsdebatten. En studie i svensk socialpolitik. Lund 1975.
- XVIII. Gunnar Ekholm, Det svenska jordbruket och folkförsörjningen under andra världskriget. Lund 1976.
- XIX. Neelambar Hatti, American Assistance and the Indian Economy 1951-69/70. Lund 1977.
- XX. Oscar Bjurling, Karl VIII:s jordebok över Färingö. Lund 1977.

- XXI. Rune Bunte, Fiskesamhällen i Sydsverige 1876-1960. Statistisk översikt. Lund 1977.
- XXII. Gert Tiderius, Effekten av den statliga rationaliseringspolitiken. Lund 1977.
- XXIII. Christer Gunnarsson, The Gold Coast Cocoa Industry, 1900-1939. Lund 1978.
- XXIV. Gunnar Persson, Essays on Mobility and Social Reproduction. Lund 1978.
- XXV. Rolf Ohlsson, Ekonomisk strukturförändring och invandring. Lund 1978.
- XXVI. Vidar Svensson, Essays on EEC-African Associations. Lund 1979.
- XXVII. Lennart Schön, Från hantverk till fabriksindustri. Svensk textiltillverkning 1820-1870. Kristianstad 1979.
- XXVIII. Eric Nicander, Järnvägsinvesteringar i Sverige 1849-1914. Lund 1980.
- XXIX. Tommy Bengtsson, Industri under avspärrning. Studier i svensk textilproduktion 1935-1950. Lund 1980.
- XXX. Charles Edquist. Approaches to the Study of Social Aspects of Techniques. Lund 1980.
- XXXI. Nicholas Wadie Ababio-Appah. Land Ownership in the Economic Development of Ghana 1945-1975. Lund 1981.
- XXXII. Claes Brundenius, Economic Growth, Basic Needs and Income Distribution in Revolutionary Cuba. Lund 1981.
- XXXIII. Torun Hedlund-Nyström, Svenskt Havsfiske. En bibliografi. Lund 1982.
- XXXIV. Göran Ahlström, Engineers and Industrial Growth. London 1982.
- XXXV. Björn Lårusson, Islands jordebok under förindustriell tid. Lund 1982.
- XXXVI. Lennart Jörberg, Nathan Rosenberg (eds), Technical Change, Employment and Investment. Lund 1982.
- XXXVII. Christer Lundh, Gillesocialismen i England 1912-1923. Inspirationskälla för svensk arbetarrörelse. Lund 1982.
- XXXVIII. Gisli Gunnarsson, Monopoly Trade and Economic Stagnation. Studies in the Foreign Trade of Iceland 1602-1787. Lund 1983.
- XXXIX. Lars Pettersson, Ingenjörsutbildning och kapitalbildning 1933-1973. Lund 1983
- XL. Selim Y. Gool, Mining Capitalism and Black Labour in the Early Industrial Period in South Africa - A Critique of the New Historiography. Lund 1983.

